II. Abtheilung

des

III. Theils die Artillerie für Offiziere aller Waſſen

von L. v. Breithaupt.

Verfertigung, Uebernahme und Aufbewahrung des Schießpulvers, der Pulverladungen, der Brandraketen und ſonſtigen Ernſtfeuerwerkskörpern.

II. Abtheilung
des
III. Theils des Handbuchs für Offiziere
aller Waffen
von L. v. Breithaupt.

Mobilmachung, Uebernahme und [illegible] des [illegible], der [illegible], der [illegible] und sonstigen [illegible].

I. Kapitel.

Verfertigung des Schießpulvers.

§. 1.

Verhältniße der Beſtandtheile des Schießpulvers zur Maſſe deſſelben.

Ueber das Verhältniß der Beſtandtheile des Schießpulvers glaubt man im I.ten Theil dieſes Werks ſich entſchieden ausgeſprochen zu haben. Da es aber für den Leſer nicht unwillkommen ſeyn dürfte, hier diejenige Angaben zu finden, worauf man in §. 9. des I.ten Theils verwieſen hat; ſo läßt man ſolche hier folgen.

Reſultate
der chemiſchen Zerlegung verſchiedener Pulverſorten und deren Kraftäußerung.

Pulverſorten.	Bei der chemiſchen Zerlegung fand man in 100 Theilen				Beſchaffenheit des Korns.	Auf der Stangen-Probe geſchlagen, Grad.
	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.	Verluſt.		
Kanonen-Pulver 1820 zu Rottweil in Würtemberg verfertigt.	0,74	0,12	0,12	0,2	Rund, das größte Korn hatte 8 Punkte, das kleinſte 5 im Durmeſſer. Das Korn war feſt.	62

Pulversorten.	Bei der chemiſchen Zerlegung fand man in 100 Theilen				Beſchaffenheit des Korns.	Auf der Stangenprobe geſchlagen, Grad.
	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.	Verluſt.		
Musketen-Pulver 1820 in Tübingen verfertigt.	0,75	0,14	0,10	0,1	Halbrund, das größte Korn hatte 4 Punkte und das kleinſte 1 zum größten Durmeſſer. Das Korn war feſt.	67
Großherzoglich heſſiſches Kanonen-Pulver.	0,76	0,13	0,10	0,1	Eckig, das größte Korn hatte 8 Punkte und das kleinſte 3 zum größten Durchmeſſer. Das Korn war nicht ſehr feſt.	58
ditto Musketen-Pulver.	0,73	0,15	0,10	2	Halbrund, das größteKorn hatte 6 Punkte, und das kleinſte 3 zum größten Durchmeſſer. Das Korn ziemlich feſt.	47
Kurfürſtlich heſſiſches Kriegs-Schieß-Pulver.	0,73	0,13	0,13	0,1	Halbrund und eckigt, etwas locker. Das größte Korn hatte 9 Punkte, und das kleinſte 1 zum größten Durchmeſſer.	56
Musketen-Pulver in Preußiſch-Minden erhalten.	0,72	0,18	0,9	0,1	Halbrund, ziemlich feſt, das größte Korn hatte 3 Punkte, und das kleinſte 2 zum größten Durchmeſſer.	98

Pulverſorten.	Bei der chemiſchen Zerlegung fand man in 100 Theilen				Beſchaffenheit des Korns.	Auf der Stangenprobe geſchlagen, Grad.
	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.	Verluſt.		
Kanonen-Pulver in Preußiſch-Minden erhalten.	0,72	0,13	0,9	0,1	Halbrund, ziemlich feſt, das größte hatte 1 Linie, und das kleinſte 3 Punkte zum größten Durchmeſſer.	97
Walsroder Kanonen-Pulver in Hannover erhalten.	0,73	0,18	0,9	—	Eckig, ziemlich feſt, das größte Korn hatte 1 Linie, und das kleinſte 1 Punkt zum größten Durchmeſſer.	92
ditto Musketen-Pulver ebendaſelbſt erhalten.	0,72	0,17	0,11	—	Eckig, ziemlich feſt, das größte Korn hatte 3 Punkte, und das kleinſte zum größten Durchmeſſer.	97
Erzner Kanonen-Pulver auch in Hannover erhalten.	0,71	0,18	0,11	—	Wie das Walsroder Kanonen-Pulver.	90
ditto Musketen-Pulver ebendaſelbſt erhalten.	0,71	0,18	0,11	—	Wie das Walsroder Musketen-Pulver.	98

Der Verfaſſer ſammelte obige Pulverſorten auf einer wiſſenſchaftlichen Reiſe an dem bezeichneten Ort.

Daß nach Inhalt §. 6. I.r Theil dieſes Werks das Schießpulver als eine durch electrochemiſche Affinität

gebundene homogene Maſſe angenommen werden kann, damit iſt auch Recenſent S. 3. lte Abtheilung des 3ten Theils dieſes Werks einverſtanden; deßhalb iſt auch die größere Kraftäußerung des preußiſchen und hanövriſchen Schießpulvers, ſelbſt bei der großen Ungleichheit der Körner hinſichtlich ihrer Größe und Geſtalt, gegen die übrigen Pulverſorten nur allein in dem größeren Zuſatz von Schwefel zu ſuchen, welches als ein gediegenes Naturprodukt als Beſtandtheil des Pulvers die meiſten electrochemiſchen Eigenſchaften beſitzt, und aus dieſen Gründen und den im I.ten Theil I.ten Kapitel mitgetheilten Verſuchen hat man denn auch jenes Miſchungsverhältniß als das vortheilhaftere um ſo mehr angenommen, als die Ladungen der Geſchütze und Hohlgeſchoße in dem Verhältniß quantitativ vermindert werden können, als das Pulver eine größere Kraft entwickelt; welche Gründe bei dem geringen Werth des Schwefels und der mit einem ſtärkeren Pulver möglichen Verminderung der Pulvervorräthe zu großen Erſparnißen Hoffnung geben, um den Anforderungen S. 185 des 1ſten Theils dieſes Werks möglichſt entſprechen zu können.

§. 2.

Größe und Geſtalt der Körner.

Die Beſtimmungen oder Annahmen hierüber, ſind in den Artillerieen ſehr verſchieden; zum größeren Theil gebraucht man für die Haubitzen, Mörſer und für die Muskete ein Pulver von feinerem Korn als für Kanonen. In Frankreich wurden unter dem Wohlfarts-Ausſchuß, dem die Fabrikation des Schießpul-

vers weſentliche Verbeſſerungen verdankt, die verſchiedenen Pulverſorten abgeſchafft und nur eine Sorte als Kriegsſchießpulver angenommen, weil man ſich daſelbſt die Ueberzeugung verſchafft hatte, daß eine Verſchiedenheit in der Größe der Körner von 9 Punkte bis zu 1 Punkt Durchmeſſer, auf die Kraftäußerung deſſelben keinen weſentlichen Einfluß ausübt, was auch aus der Tabelle §. 1. ſo wie aus den dießfallſigen Verſuchen hervorgeht, welche in §. 9. des 1ſten Theils dieſes Werks enthalten ſind. Aus dieſen Gründen entſchied man ſich für den Kriegsgebrauch nur eine Pulverſorte anzunehmen. Mit Hinblick auf die erwähnte Tabelle und auf die im 1ſten Kapitel des 1ſten Theils mitgetheilte Verſuche, dürfte für die Größe des Korns ein Durchmeſſer als Maximum von 7 bis 8 Punkte und als Minimum 2 von Punkten anzunehmen ſeyn.

Damit die Fabrikation des Pulvers möglichſt befördert wird, ſo iſt auf die runde Geſtalt der Körner kein beſonderer Werth zu legen, weil das preußiſche Schießpulver bei großer Verſchiedenheit der Größe und Geſtalt der Körner immer auch der ſtärkſten Wirkung entſprochen hat, m. ſ. Tabelle §. 1.

§. 3.

Beſchaffenheit der Beſtandtheile des Schießpulvers.

a) Der Salpeter.

Da in den rußiſchen Pulverfabriken nur einmal geläuterter Salpeter verarbeitet wird, ſo ſcheint man daſelbſt die Erfahrung zu beachten, nach welcher ein Schießpulver, deſſen Salpeter mit wenigen Salzen vermiſcht iſt, ſchneller explodiert, als ein Pulver, deſſen

Salpeter vollkommen rein iſt, und durch einmaliges Läutern die allenfalls in dem rohen Salpeter enthaltenen erdigen Theile vollkommen ausgeſchieden werden.

Dieſe Theile im Salpeter ſind es, welche auf die Kraftäußerung des Schießpulvers nachtheilig einwirken, weil ſolche nicht nur den Salpetergehalt im Schießpulver vermindern, ſondern als unverbrennlich die ſchnelle Entzündung der Kohle und des Schwefels etwas erſchweren, wodurch die Entzündungsinſtanzen einer Pulverladung vermehrt werden und die Kraftäußerung derſelben vermindert wird.

Daß nur wenige Salze im Salpeter, wie z. B. 1 bis 3 p. C. im Oſtindiſchen (nach Verſuchen in der ſächſiſchen Artillerie) auf die Exploſion des Schießpulvers keinen nachtheiligen Einfluß ausüben, läßt ſich ſchon daraus ableiten, daß ein Schießpulver, welchem man ſtatt Salpeter, oxydirtes ſalzſaures Kaly zuſetzt ſich außerordentlich leicht entzündet und möglichſt ſchnell explodiert.

Da nun der oſtindiſche, ſo wie auch mancher anderer rohe Salpeter beinahe gänzlich von Erden befreit iſt, ſo bedürfte ein ſolcher Salpeter nicht einmal das Läutern, ſondern in Stücken zerſchlagen bloß abgewaſchen zu werden, wie es in den preußiſchen Pulverfabriken geſchieht, welche wie ſchon gezeigt wurde, ein ſehr ſtarkes Pulver liefern. Auch hier iſt man mit Erfolg von der Anſicht ausgegangen, daß nur wenige fremde Salze im Salpeter auf die Kraftäußerung des Pulvers keinen Einfluß ausüben. Der Grad der Reinheit des rohen Salpeters iſt bei der Einlieferung deſſelben jeden Falls zu unterſuchen, um die Art der Reinigung beſtimmen zu können.

Die von dem öſtreichiſchen Artillerie-Offizier Huß begründete, eben ſo richtige als einfache Methode den Salpeter auf Reinheit zu unterſuchen, glaubt man empfehlen zu müſſen. Dieſe Methode iſt auf das verſchiedene Verhältniß der Löslichkeit des Salpeters in reinem Waſſer bei verſchiedenen Graden der Temperatur gegründet. Dieſe Verhältniße wurden durch Verſuche gefunden, und ſind von Herrn Huß in der hier folgenden Tabelle mitgetheilt.

Bei nächſtehenden Temperaturgraden	ſind 100 Gewichttheile Waſſer mit folgenden Gewichttheilen reinem Salpeter vollkommen geſättigt,	folglich ſind in 100 Pf. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſaurem Kali enthalten.
+ 8 R.	22,27	55,7
9	23,36	58,4
10	24,51	61,3
11	25,71	64,3
12	26,96	67,4
13	28,27	70,7
14	29,65	74,1
15	31,09	77,7
16	32,59	81,5
17	34,15	85,4
18	35,81	89,5
19	37,61	94
20	39,51	98,8
20½	40	100

Zu dem Gebrauch dieſer Tafel gehört ein Thermometer, deſſen Scala genau mit demjenigen übereinſtimmend iſt, welcher zur Verfertigung der Tafel gebraucht wurde.

Zur Gehaltsunterſuchung werden von dem vorliegenden Salpeter zu 5 Theile, welche gut getrocknet

und klein gemacht ſind, 2 Theile reines Waſſer zugeſetzt, das bis 45° Reaumür erhitzt iſt. Iſt der Salpeter völlig gelöst, ſo laſſe man die Lauge unter langſamem Umrühren ſo lange abkühlen, bis ſich an dem Boden und an den Wänden des Glaſes kleine Kriſtallen anſetzen oder zeigen, und bemerke genau den Grad der Temperatur, bei welchem dieſes erſte Anſchießen des Salpeters ſtattfand. Dieſen Grad ſuche man in der Tabelle auf, und man findet in der 3ten Spalte obiger Tabelle die Theile des Salpeterſauren Kalis, welche in dem unterſuchten Salpeter enthalten ſind.

Sind die fremden Beimiſchungen in dem erkauften rohen Salpeter in dem angegebenen geringen Verhältniß wie in dem oſtindiſchen enthalten, ſo kann ſolcher nach dem Waſchen wie oben angegeben, zur Verfertigung des Pulvers angewendet, im entgegengeſetzten Falle aber muß ſolcher geläutert werden.

Ueber die Art der Reinigung des Salpeters durch die Läuterung, findet man in den Artillerieen eben ſo verſchiedene Anſichten als Vorſchriften; dieſe alle hier mitzutheilen, würden dieſes Werk nicht nur zwecklos voluminös machen, ſondern auch zu nichts anders führen, als die mehr oder mindern kenntnißreichen diesfallſigen Vorſchriften zu bezeichnen; aus Beſcheidenheit unterläßt man daher ſolche Mittheilungen und beſchränkt ſich hier auf Beſchreibung derjenigen Läuterungsmethode, welche die einfachſte iſt und der Theorie zunächſt entſpricht.

Es iſt dies die in England erprobte im 3ten Band des deutſchen Gewerbsfreunds S. 73 mitgetheilte Verfahrungsweiſe den Salpeter zu läutern.

Man löſche einen Scheffel guten Steinkalk in einem Faße, welches etwa 600 Berliner Quart enthält, ab, indem man nach und nach etwas Regen- Fluß- oder Brunnenwaſſer, unter beſtändigem Umrühren aufgießt. Nach 24 Stunden wird das Kalkwaſſer, um es vollkommen klar zu erhalten, durch Filzhüte in ein anderes Gefäß gegoßen. Auf jeden Centner des zu läuternden Salpeters nimmt man 18 Quart Kalkwaſſer, mit welchem ſich der Salpeter vollkommen auflöst, während die im Salpeter enthaltene erdige Salzbaſen niedergeſchlagen werden, oder unaufgelöst auf dem Boden des Keſſels liegen bleiben. *)

Dieſer unaufgelöst gebliebene Rückſtand wird bevor die Salpeterlöſung zum Sieden kommt, mit der Schaumkelle herausgenommen. Hierauf wird der heiſſen Salpeterlöſung noch 12 Quart Brunnenwaſſer zugegoſſen und das Feuer verſtärkt, wenn die Lauge anfängt zu kochen, wird während dem Aufwallen unter ſtetem nach der Mitte gerichtetem Umrühren etwas Weineſſig in die Maſſe gegoſſen. Nach dieſem Zuſatz erheben ſich ſämmtliche Unreinigkeiten der Lauge auf deren Oberfläche und zwar größtentheils nach der Mitte zu,

*) In 100 Theilen rohem Kalk ſind 52 Theile Kalk, 43 Theile Kohlenſtoffſäure und 5 Theile Cryſtalliſationswaſſer enthalten; der rohe Kalk iſt in reinem Waſſer nicht lösbar, fällt alſo zu Boden, die damit verbunden geweſene Kohlenſtoffſäure aber bleibt im Waſſer zurück und verbindet ſich in der Salpeterlöſung mit den ſalzſauren und kohlenſauren Baſen und bildet mit ſolchen obigen Niederſchlag.

Ein Kalkwaſſer wie oben erzeugt, wird alſo in jedem Fall bei der Läuterung des Salpeters die Ausſcheidung der Salze und Erde befördern.

man ſchäumt dieſelben ſogleich ab *) und fängt nun an die ſiedende Lauge durch Filzhüte in den Anſchießkeßel zu gießen, und läßt die darinn enthaltene klare Lauge ſo lange ruhig ſtehen, bis die Kriſtalliſation des Salpeters vollkommen erfolgt iſt, hierauf wird das Läuterwaſſer abgegoſſen, der Salpeter in kleinen Säckchen zerſchlagen und getrocknet.

b) Die Kohle.

Da die Kohle im Schießpulver das feuerfangende und zerſetzende Mittel iſt, ſo iſt auch diejenige Kohle die vorzüglichere, welche den meiſten Kohlenſtoff enthält. Dieſe ſind nach v. Werneks Verſuchen, die der Rothbuche, der Hainbuche, der Aeſche, der Ahorn, der Maßholder und die des Kiefernwurzelholzes. Herr v. Werneck fand, daß um 100 Theile Salpeter zu verpuffen, an Kohlenpulver nöthig ſeye:

Von der	Rothbuche (Stangenhölzer nach dem Fällen und vor dem Verkohlen gut getrocknet)	19 Theile
von der	Eiche	25 bis 27
	Hainbuche	17
	Birke	27
	Ahorn	18
	Eſche	18
	Elzbeer	33
	Vogelbeer	39

*) Da die Eßigſäure in Verbindung mit neutraliſirten Subſtanzen eigenthümliche Neutralſalze bildet, ſo iſt auch unbeſtreitbar zu erwarten, daß die während der Löſung des Salpeters in dem Kalkwaſſer noch nicht ausgeſchiedenen fremden erdigen Salzbaſen ausgeſchieden werden.

von der Maßholder (Acer campestre)	18 Theile
Ulme	27
Eller	53
Aspe	48
Schl, weiße, gelbe Weiden	38 bis 42
Haſel	28
Weißdorn und Schwarzdorn	34 bis 39
von dem Pulverholz (Faulbaum, Rumnus fracula)	26
Kiefernwurzelholz	18
Kiefernſtammholz	21

Nach dieſen Mittheilungen läßt ſich im Allgemeinen annehmen, daß die Ausbeute bei der Verkohlung in dem Verhältniß ſtärker iſt, als das Holz ſpecifiſch ſchwerer iſt.

Dem Gewicht nach beträgt die Ausbeute von 100 Pfund trockenem Holze im Großen nach Hartig

von Buchenholz 100 bis 120 Jahre alt	19 bis 21 Pfund
ditto 60 = 90 = =	20 = 23
altem Eichenholz	11 = 13
Eichen=Prügelholz	14 = 16
Kiefernholz	15 = 16
Fichten und Tannen, etwa	12 = 16

Dieſe Anſätze können nach Hundeshagen um ein Drittheil höher angenommen werden.

Aus dieſen Angaben geht noch weiter hervor, daß das Holz von mittlerem Alter eine größere Ausbeute als das vom höchſten Alter, und eben ſo wieder das Prügelholz eine größere als das Scheiterholz giebt.

Da man nach v. Werneck in Retorten 0,14 mehr Kohlen als in Meilern, in Gruben oder in

Brennöfen erhält, und überdies die in Retorten erzeugte Kohle wegen dem ſehr geringen Gehalt an Erden 0,125 mehr Kohlenſtoff und ein um 0,25 bis 0,50 größere Brennbarkeitsfähigkeit enthält; ſo beſchränkt man ſich hier nur auf eine Beſchreibung einer der neueſten beſtehenden Retorten Verkohlungsarten.

Tab. II. Fig. 1. zeigt den Grundriß und Fig. 2. den Aufriß dieſer Vorrichtung, wie ſolche in Dresden beſteht. Die Verkohlung geſchieht in einem von Eiſen gegoßenen Cylinder A 3 Ellen hoch, 2 1/2 Ellen weit, welcher in einem ſehr dauerhaft gebauten Ofen auf einem eiſernen Vierfuß a a a a 2 1/2 Ellen über die Sohle b c ſteht. Der Ofen hat einen 1 1/2 Elle hohen Feuerraum. Im Niveau des Roſtes iſt er 2 7/12 Ellen f g im Lichten weit und erweitert ſich von da zu einem achteckigen Hohlprisma in dem g h Fig. 2. = 1/2 Elle iſt. Zu i und k iſt der Ofen mit 8 Eiſenplatten gedeckt, welche zum Nachſchüren von Steinkohlen abgenommen werden können. Die Eſſe L iſt mit dem Ofen durch ein 1/2 Elle ins Quadrat große Feuerzung m Fig. 1. verbunden. Das Aſchenloch C Fig. 2. iſt 3/4 Elle breit und 1/2 Elle hoch; das Feuerloch B Fig. 2. iſt 3/4 Elle breit und 5/8 Elle hoch. Beide Oeffnungen ſind mit eiſernen Schiebern zu verſchließen.

Der Cylinder A iſt oben mit einem eingefalzten Deckel von Eiſen verſchloſſen, welchen man mit Hülfe eines Kranichs abhebt. Durch dieſen Deckel geht die 1/4 Elle weite eiſerne Dampfröhre, welche nach zwei Biegungen in F in ein kupfernes Rohr von gleicher Weite eingeſetzt iſt. Der Dampf geht von hier durch die 5 kupfernen Röhren G in die, in Kühlwannen lie-

gende Cylinder r von $1/2$ Elle Durchmeſſer und zuletzt in das Luftdicht verſchloſſene Theerfaß t, wo die letzte Röhre G unter dem Waſſer ausmündet. Da ſich während der Verkohlung ſchon in den drei Cylindern r r viel Holzſäure und Theer abſetzt, ſo hat jeder dieſer Cylinder unterwärts eine mit einem Zapfen verſchloſſene Oeffnung, um nach Beendigung der Verkohlung dieſe Subſtanzen ablaſſen zu können.

In den Cylindern r r iſt ferner oben eine Abzugsröhre angebracht, die in den kleinen mit Waſſer gefüllten Eimer s unter dem Waſſerſpiegel ausmündet, hierdurch wird der Durchgang des Gaſes nie unterbrochen, weil ſich der Cylinder r r nie ganz mit Theer und Salzſäure füllen kann. Der letzte Theil der Holzſäure und des Theers wird in dem Theerfaß t abgeſetzt, wo ſich das Gas über den Waſſerſpiegel ſammelt und durch ein eiſernes Rohr in eine hölzerne Dampfſchlotte, und durch dieſe ins Freye geht.

Die Füllung des Theerfaßes mit Waſſer geſchieht vor der Verkohlung aus einem großen Waſſerbehälter, aus welchem eine Röhre nach dem Theerfaß führt, durch Aufſchrauben des Füllochs im Theerfaß; ſoll aber während der Arbeit der Waſſerſtand im Theerfaß erhöht werden, ſo gießt man das Waſſer durch eine in ihm unter dem Waſſerſpiegel ausmündende Röhre ein; ſoll der Waſſerſtand vermindert werden, ſo läßt man Waſſer durch Oeffnung eines am Boden des Faſſes angebrachten Zwickers ab. Der Waſſerſtand wird durch eine mit dem Waſſer im Faß in Verbindung ſtehenden Barometerröhre beobachtet. Aus dem großen Waſſerbehälter führt ferner eine Röhre mit 3

Ausgüßen den 3 Kühlwannen kaltes Waſſer zu, während das in ihnen erwärmte Waſſer durch in derſelben angebrachte Abzugsröhren abläuft.

Der Einſatz in den Cylinder beträgt etwas über eine Klafter, 3 Ellen ins Quadrat 6/4 elliges Erlenholz oder ungefähr 1800 Pfund Holz, welches etwas über 400 Pfund ſehr gute Kohlen giebt, alſo bekommt man von 100 Pfund Holz 22 Pfund Kohlen, welche Ausbeute nach Hartig u. ſ. w. auch das Buchenholz giebt.

Der Verkohlungsproceß dauert vom 1ten Einfeuern bis zum Aufhören der Gasentwickelung, welche in der 5ten Stunde am ſtärkſten iſt, 7 Stunden.

In Neiße in Schleſien bedient man ſich zur Erzeugung der Kohle auch der von Eiſen gegoſſenen Cylinder, welche in einem Heerd ſtehend eingemauert ſind. Tab. II. Fig. 3. zeigt den Aufriß und Fig. 4. den Grundriß. Der auf einem Heerd von Backenſteinen feſt eingemauerte Zylinder von Eiſen iſt 1/2 Zoll ſtark, 4 1/2 Fuß hoch und 4 Fuß weit, in der Mitte deſſelben ſteht die Feuerleitungsröhre A von ſtarkem Eiſenblech mit einer Abzugsröhre c für den Rauch, der ſich nun bildende leere Raum B B nimmt 1/2 Klafter Holz auf, in C befindet ſich der Feuerheerd. Aus dem Cylinder geht in D eine Abzugsröhre für die während der Verkohlung ſich bildenden Gaſe, dieſe Röhre mündet aus in dem geſchloſſenen Kühlfaß E, wo ſich die Holzſäure und der Theer anſetzt und das Gas ſich über den Waſſerſpiegel ſammelt und durch ein eiſernes Rohr auf den Feuerheerd geleitet wird, wo ſolches anfänglich als Rauch, dann als bläuliche Flamme und end-

lich mit rauſchend ſtarker Flamme, welche die fernere Verkohlung allein vollendet, verbrennt. Nach 7 bis 8 Stunden hört die Flamme auf und der Verkohlungsproceß iſt beendigt.

Zu Erzeugung der Kohle für die Pulverfabrik in Neiße werden zwei ſolcher Retortenöfen betrieben, und die im Frühjahr abgeſchnittene Daumſtarke Zweige (wahrſcheinlich der Elzbeer- oder Haßelſtaude oder des Faulbaumholzes) geſchält und nachdem ſie völlig getrocknet ſind, verkohlt, indem man, wenn der Cylinder mit dem bezeichneten Holz gefüllt und mit einem Deckel von Eiſen mit Hülfe der Verkittung gut verſchloſſen iſt, Feuer auf den Heerd macht. Die Retortenverkohlung im Großen geſchieht wie zuletzt beſchrieben, in einem ſehr luftigen, trockenen und von Feuerfeſten Steinen aufgemauerten Gewölbe von 6000 bis 10,000 Kubikfuß innerem Raum. Tab. II. Fig. 5. zeigt eine ſolche Retorte im Aufriß und Fig. 6. im Querdurchſchnitt. Durch den innern Raum des Ofens gehen die Kanäle AA von ſtarkem Eiſenblech, welche von dem Feuerheerd in C erhitzt werden. Jedes weitere Verfahren bei der Verkohlung folgt in der Ordnung wie oben angegeben.

c) Der Schwefel.

Der Schwefel erſcheint im Mineralreich als Vererzungsmittel mehrerer metalliſcher Subſtanzen oder kömmt er gediegen vor.

Im Handel erſcheint der eine wie der andere in runden Stangen, indem der gediegene zum bequemeren

Transport umgeſchmolzen und in Formen gegoſſen wird.

Da der, im Mineralreich vorkommende, Schwefel durch die Deſtillation aus ſeinen Verbindungen geſchieden werden muß, womit zugleich eine Reinigung deſſelben verbunden iſt, ſo findet man denſelben im Handel ebenfalls in Formen gegoſſen in einem Zuſtand der Reinheit, daß ſolcher mit gleich gutem Erfolg wie der gediegene zur Verfertigung des Pulvers verwendet werden kann.

§. 4.

Zubereitung der Pulvermaſſe.

Zu dieſem Zweck bediente man ſich anfänglich der Grubenlöcher und der Stampfen, ähnlich der Loh- Oel- und Walkmühlen. Später, als die Kriege mit größeren Heeresmaſſen geführt wurden, und der Ertrag eines Stampfwerks von 1½ Centner Pulver in 24 Stunden, welches 10 Grubenlöcher zählt, wie z. B. in Dresden, nicht mehr hinreichend war, ſo brachte man ein Verfahren nach Art der Mahlmühlen in Anwendung, indem man drei Mahlſteine gebrauchte, einer bildete horizontal liegend die Bahn für die zwei anderen, welche ſenkrecht ſtehend ſich um ihre Achſe kreisförmig um den Mittelpunkt des 3ten horizontal liegenden wie Rollen bewegen.

In Berlin ſind die Rollen oder Läufer ſo wie die Bahn von Stinkſtein, haben 4 Schuh zum Durchmeſſer und ſind 8 bis 10 Centner ſchwer; in Frankreich, wo eine ſolche Mühle nur zum Kleinen und Pulveriſiren der einzelnen Beſtandtheile des Schießpul-

vers gebraucht wird, ſind die 3 Haupttheile der Mühle, ziemlich von gleichem Durchmeſſer wie in Berlin, aber von Bronze, wie es auch in Sachſen der Fall iſt, wo die beiden Läufer zuſammen nur 300 Pfund wiegen; in Rußland ſind ſolche von Eiſen *) (Durchmeſſer und Gewicht unbekannt). In Berlin erzeugt man in 24 Stunden auf 16 Mahlgängen 172 Centner Pulvermaſſe.

Da von dem Grad der Feſtigkeit und Dichtheit der Pulvermaſſe die mehr oder mindere Stärke des Pulvers mit abhängig iſt, ſo brachte in England Herr Brahm zu Comprimirung der Pulvermaſſe die hydrauliſche Preſſe in Anwendung, um der Maſſe in möglichſt kürzeſter Zeit den möglichſten Grad von Feſtigkeit und Dichtheit zu geben.

Wie viel Pulvermaſſe in einer beſtimmten Zeit auf dieſe Art erzeugt werden kann, davon ſpricht M. Dúpin in ſeinem Werk: „Reiſen nach Grosbrittan-

*) In Rußland iſt man ſonach zur Ueberzeugung gekommen, daß die Explosionen in den Pulvermühlen nicht von der Eigenſchaft des Eiſens, ſondern von andern Urſachen herrührt, wodurch in den Pulver-Fabriken bei den Maſchinentheilen eine ängſtliche Erſetzung des Eiſens durch Kupfer überflüßig iſt.

Bei der im 1ſten Theil dieſes Werks bewieſenen electriſchen Eigenſchaft des Schießpulvers iſt eine Exploſion der Pulvermaſſe in Stampf- und Mahlmühlen wohl dadurch möglich, wenn die Bewegung der Läufer und die der Stampfen in zu großen Zeiträumen ununterbrochen fortgeſetzt wird, ſo daß durch die ſtarke Reibung und damit verbundenen Erhitzung der Pulvermaſſe electriſche Funken erzeugt werden.

nien" nichts; wenn aber, wie angegeben, mit einer Dampfmaſchine jedesmal in einem Kaſten 150 Kilogramme (circa 320 Pfund) zuſammengepreßt werden, welche Compreſſion in einer Stunde möglich iſt, wenn 3 ſolcher Käſten vorhanden ſind, ſo daß, während die Maſſe in einem gepreßt wird, der andere ausgeleert und der dritte gefüllt wird, ſo kann eine ſolche Maſchine, welche nach M. Dúpin 4000 fl. koſtet, in 24 Stunden 76 Centner Pulvermaſſe liefern. Stellt man nun 3 ſolcher Maſchinen auf, ſo erzeugt man in 24 Stunden 228 Centner Pulvermaſſe.

Ein Mahlgang in Berlin erzeugt zwar in 24 Stunden nur 10 bis 11 Centner Pulvermaſſe, verbindet aber damit den Vortheil, daß die Beſtandtheile des Pulvers nach ihrem Verhältniß nur grob gekleint aufgegeben werden dürfen, während zum Comprimiren der Pulvermaſſe mittelſt einer Dampfmaſchine, ſolche auf einem Mahlgang zuvor ſehr ſorgfältig pulveriſirt werden müſſen; da aber das Pulveriſiren der Beſtandtheile der Pulvermaſſe gleichzeitig geſchehen kann, ſo iſt die Förderung der Pulverlieferungen hauptſächlich zu beachten, und deshalb die Compreſſion der Pulvermaſſe durch die Dampfmaſchinen immer vorzuziehen.

Die gepreßte Pulvermaſſe wird in Kuchen zum Körnen in die dazu beſtehende Werkſtätte gebracht.

Um dieſe beſondere Arbeit und die damit verbundene Werkſtätte zu erſparen, entſtanden noch andere Methoden um mit der Bildung der Pulvermaſſe das Körnen derſelben zu vereinigen, und in dieſer Beziehung zeigt ſich die Pulverfabrikation nach Campy und Congreve beſonders vortheilhaft.

Nach dem Verfahren des Baron Campy, wo das Pulver in Fäßer befindlich iſt, die horizontal um ihre Achſe bewegt werden, können in 24 Stunden, wenn durch zwei Waſſerräder je 4 Gänge im Betrieb ſind, 192 Centner Pulver geliefert werden. General Congreve, der Sohn, liefert in 24 Stunden mittelſt Walzen, Bürſten und Bänder mit einer Maſchine 144 Centner Pulver. Werden nun zwei ſolcher Maſchinen betrieben, ſo erhält man in 24 Stunden 288 Centner Pulver. Stelle man nun in einem Krieg nur in zwei der Hauptwaffenplätze, welche in der Operationsbaſis liegen, je eine Maſchine nach Congreve, ſo werden gewiß die Kriegsoperationen wegen Mangel an Pulver nicht unterbrochen werden, und es dürfte dadurch auch der von dem Recenſenten in der Berliner Militair-Literatur-Zeitung m. ſ. S. 25 der 1ſten Abtheilung dieſes Theils, gegen meine diesfallſige Anſicht im 1ſten Theil S. 180 ausgeſprochene Zweifel gehoben ſeyn.

§. 5.

Manipulationen bei Bildung der Pulvermaſſe oder bei der Verfertigung des Schießpulvers.

Die Verfertigung des Schießpulvers in Grubenlöcher mit Stämpfel iſt zu allgemein, und der Ertrag gegen die neuere Methoden zu gering, um den gemachten Anforderungen S. 185 des 1ſten Theils dieſes Werks zu entſprechen, weshalb man eine nähere Beſchreibung, als die im vorigen §en über dieſelbe gegebene, hier nicht für nöthig hält.

M. Düpin beſchreibt in ſeinen Reiſen nach

Großbrittannien das Verfahren des Generals Congreve bei der Pulverfabrikation, wie folgt:

Um die pulveriſirten Beſtandtheile des Pulvers zu vermiſchen, *) iſt für jeden Beſtandtheil ein Trichter (ein viereckigter Trog, der ſich nach unten verengt,) angebracht; dieſe drei Trichter ſind in gerader Linie und in gleicher Höhe geſtellt, in einem Rahmen befeſtigt; eine cylindriſche Bürſte von Roßhaar, Garn oder jeder anderen tauglichen Materie von 7½ Centimetres Durchmeſſer und von 20 Centimetres Länge, iſt unmittelbar unter einem jeden Trichter an einer Achſe befeſtigt.

Wenn ſich die Bürſte dreht, ſo zieht ſich die Materie als ein feines Band, das ſo breit als die Bürſte lang iſt, heraus, auf ähnliche Art wie die Baumwolle zu Watttafeln durch die Rerobution der Cartätſchcylinder auseinander gezogen (geſtreckt) wird.

Da der Trichter mehr oder weniger beträchtlich auswirft, je nachdem der Cylinder mehr oder weniger von dem Ausguße deſſelben entfernt geſtellt iſt, und da überdieß die Cylinder in der nehmlichen Entfernung von dem Ausguß des Trichters ſtehen bleiben, in welcher ſolche geſtellt wurden, ſo iſt es klar, daß, wenn man die Geſchwindigkeit der Cylinder verändert, man auch in demſelben Verhältniß die Menge der Materie

*) Wie die Beſtandtheile des Pulvers pulveriſirt werden, iſt nicht angegeben, wahrſcheinlich geſchieht ſolches ähnlich wie in Frankreich auf Mahlmühlen, wo auf ein Grundlager, wie beſchrieben, zwei Mühlſteine ſich Kreisförmig wie Rollen bewegen.

verändert, die ausgeworfen wird. Man kann daher auch den Gang der drei Cylinder ſo ſtellen, daß die Menge Salpeter, Schwefel und Kohle in gleichen Zeiträumen genau in dem gegebenen Miſchungs-Verhältniß aus den Trichtern ausgezogen werden, nach welchen das Pulver verfertigt werden ſoll.

Unter dem Cylinder und in Berührung mit demſelben iſt ein Band ohne Ende angebracht,*) das in demſelben Rahmen, in welchem die Trichter ſtehen, befeſtigt iſt, um eine beſtändige horizontale Bewegung zu erhalten, welche durch die Bewegkraft hervorgebracht wird, die die Cylinder umlaufen macht.

Die drey Beſtandtheile des Schießpulvers, wie ſolche aus den Trichtern vermittelſt der drei cylindriſchen Bürſten ausgeworfen werden, fallen auf die Bändchen ohne Ende und werden auf denſelben mit einer größeren Geſchwindigkeit fortgetrieben, als die iſt, mit welcher ſie aus den Trichtern ausgeworfen werden. Dieſe Auswürfe ſind alſo auch in dem Verhältniß mehr ausgedehnt, als die Geſchwindigkeit der Bewegung der Bändchen ohne Ende größer iſt, und in gleichem Verhältniß vermindert ſich denn auch ihre Dicke.

Dieſe Lagen der Beſtandtheile des Schießpulvers, werden, je nachdem ſie gegen das entfernteſte Rouleau, welches die Bändchen ohne Ende trägt, gebracht ſind, von letzteren losgemacht, und fallen in einen gemeinſchaftlichen Behälter.

---

*) Dieſes Band iſt von Leder, von Leinwand oder jeder andern Materie.

Um die Vermiſchung der Beſtandtheile des Pulvers zu bewerkſtelligen, wird eine der erſteren ähnliche Maſchinen angewendet, die wir ſo eben beſchrieben haben. Dieſe Maſchine hat aber nur einen Trichter und nur eine cylindriſche Bürſte, die ſich im inneren Raum des Trichters gegen ein ſehr feines metallenes Sieb reibt, mit welchem der Trichter unten geſchloſſen iſt, dieſes Sieb hat die Hälfte des Umfangs der Bürſte zur Breite, die hier die Stelle einer Preſſe vertritt; ſo daß die zu großen Theilchen dem Druck der Bürſte weichen, zerdrückt werden und dann leicht durchgehen.

Der General Congreve reducirt nun die ſo vermiſchten Beſtandtheile des Schießpulvers durch den Druck zweier nicht ausgekehlten und nicht ganz vereinigten Cylinder, in ſehr dünne und dichte Kuchen.

Ein zweites Paar Cylinder mit kleinen Auskehlungen (Reifen) und ein drittes Paar mit noch kleineren, dienen, um die Pulvermaſſe zu körnen. Wenn das ſo erzeugte Pulver aus dem letzteren Paar Walzen herauskommt, fällt es in ein Sieb, das nun das Kanonenpulver behält, der Reſt geht durch das 1ſte Sieb, und fällt in ein zweites, das nun das Musketenpulver behält, endlich fällt der unfühlbare Staub durch das zweite Sieb in einen beſondern Behälter.

General Congreve verſichert, daß durch dieſe Methode das Mehlpulver nicht einmal den 20ſten Theil des gekörnten Pulvers betrage, während nach den älteren Methoden es beinahe in gleichem Gewicht mit dem gekörnten Pulver ſtehe. Das Korn ſeye gleicher und weit dichter, weil es von einem dünnen

und dichtern Kuchen gezogen ſeye; ſeine Oberfläche ſeye daher auch geſchloſſener, inniger und regelmäßiger, weßhalb es auch nicht ſo leicht durch die unregelmäßige Einwirkung der Atmosphäre zu Mehlpulver zerfalle.

Nach Baron Campys Methode werden die Beſtandtheile des Schießpulvers in einer 6 Fuß langen 2½ Fuß im Durchmeſſer haltenden cylindriſchen Tonne (Faß) gekleint, pulveriſirt, oder in kleinen Staub verwandelt(.

An den Böden dieſes Cylinders ſind metallene Hohlcylinder angebracht, die auf Unterlagen von Stein ruhen und befeſtigt ſind; dieſe Hohlcylinder ſind mit den Böden des Faßes durch Schrauben und Bolzen zu einem Ganzen vereinigt.

Die Böden des Faßes haben in ihrer Mitte eine runde Oeffnung von gleichem Durchmeſſer der Hohlcylinder.

Eine dieſer Höhlungen nimmt den Pulveriſircylinder von 1 Fuß Durchmeſſer auf, der durch ein an ſeinem Ende befeſtigten Trilling um ſeine Achſe bewegt wird. Durch die andere Höhlung, wird die in Staub verwandelte Materie mittelſt eines Windfangs in eine geſchloſſene Kammer übergetrieben.

Der Pulvercylinder nimmt den Canal (die Röhre) eines vertikal ſtehenden Futterkaſten (Mahlrumpf) auf, welcher gekrümmt iſt, damit er in die Verlängerung der Achſe des Pulveriſircylinders hineingebracht werwerden kann.

Die Beſtandtheile des Pulvers werden einzeln in dem Futterkaſten durch ein vertikal ſich bewegendes

gezahntes Rad gröblich gekleint, gemahlen, die ſo gemahlene Materie fällt in den Pulveriſircylinder, der innen nach der Länge mit hölzernen Rippen und in der Rundung mit Stäben garnirt iſt; die Stäbe und die Rippen liegen 6 Zoll von einander entfernt.

Das Pulveriſiren geſchieht mittelſt metallener Kugeln, die zuſammen 200 Pfund wiegen und die während der Pulveriſircylinder durch den Trilling um ſeine Achſe bewegt wird, an die Wände und Rippen des Cylinders anſchlagen und ſo die Materie in Staub verwandlen. Zu dem Pulveriſiren der Kohle bedient man ſich der Kugeln von Blei. Der Pulveriſircylinder enthält gewöhnlich 13 Pfund Materie, die durch den Wind des Windfangs aus dem Pulveriſirfaß durch den dem Pulveriſircylinder entgegenſtehenden Hohlcylinder als Staub entweichende Materie, wird durch die, an dem in dem Futterkaſten befindlichen gezahnten Rad befeſtigte Schöpfeimer erſetzt. Die durch den Wind des Windfangs aus dem Pulveriſirfaß ausgeſtoſſene in Staub verwandelte Materie, fällt in die verſchloſſene Kammer auf Tücher, und kann daher leicht nach ihrer Zartheit eingetheilt werden, weil der am weiteſten vom Faß entfernte der leichtere oder zärtere iſt. Je ſchwächer daher der Luftzug oder der durch den Windfang erzeugte Wind iſt, um ſo zarter iſt alſo auch der Staub der Materie, die der erzeugte Wind forttreibt. Durch die Verminderung der Geſchwindigkeit des Windfang läßt ſich dann auch die möglichſte Zartheit der Materie erlangen.

Mit dieſer Einrichtung ſollen (nach dem aide mémoire) in einer Stunde

60 Kilograme Salpeter, oder
45 — Schwefel, oder
20 — Kohle pulveriſirt werden.

Um die Beſtandtheile des Pulvers nach dem quantitativen Verhältniß zu miſchen, bedient man ſich einer 6 Fuß im Durchmeſſer haltenden 22 Zoll langen Tonne, (Trommel,) die ſich um ihre Achſe bewegen läßt und innen mit Schaufeln verſehen iſt.

Während ſich die Trommel um ihre Achſe dreht, oder bewegt wird, erheben ſich die Schaufeln, und werfen die Beſtandtheile unter einander.

Die Vermiſchung folgt ſchnell, wenn die Beſtandtheile nicht feucht ſind.

Um 200 Pfund Materie zu miſchen, ſind 2 Stunden erforderlich. Die Vermiſchung der Materien wird erleichtert und befördert, wenn man mit den Materien 200 Pfund Bleiſchrot in die Tonne einfüllt.

Zum Körnen der Pulvermaſſe bedient man ſich einer Tonne, welche 6 bis 8 Fuß im Durchmeſſer hält und 1 Fuß lang iſt. Außen iſt dieſelbe mit hölzernen Nägeln garnirt, welche dazu dienen, einen hölzernen Hammer zu heben, der beſtimmt iſt, die innen an der Wand der Tonne anhängende Pulvermaſſe, durch die, mit ſeinem Herunterfallen verbundene Erſchütterung, abzulöſen. Dieſe Tonne wird, wie die zum Pulveriſiren der Materialien des Pulvers beſtimmte, durch einen mit der durchgehenden Achſe verbundenen Trilling mittelſt eines gezahnten Rads concentriſch bewegt. In dem entgegengeſetzten Boden der

Tonne iſt mitten eine runde Oeffnung, welche einen Zoll im Durchmeſſer haltende Röhre aufnimmt. Der auſſerhalb der Tonne befindliche Theil der Röhre iſt in einem rechten Winkel gekrümmt und endigt in einen mit filtrirtem Waſſer gefüllten Behälter, welches Waſſer durch die Röhre von außen aufgefangen und innen vermittelſt ſehr kleiner Löcher in feine Fäden verbreitet wird.

Die Höhe des Waſſerſtandes in dem Behälter und der Durchmeſſer der Löcher in der Röhre ſind ſo proportionirt, daß in einer Minute 1 Pfund Waſſer in die Tonne gebracht werden kann.

An der Krümmung der Röhre iſt ein Hahn befindlich, durch welchen man den Zuguß des Waſſers verhindern kann, wenn derſelbe nicht erforderlich iſt.

In der Tonne iſt ein Theil feines Pulver befindlich, das man den Kern nennt, welches durch die kleinen Waſſerfädchen, die der Kanal verbreitet, angefeuchtet wird.

Die pulveriſirten Materien werden durch ein Sieb nach und nach in die Tonne gebracht, wo ſich ſolche durch die langſame concentriſche Bewegung an die Wand derſelben in ſehr dünnen Lagen anſetzen, und durch den feuchten Kern wieder davon befreit, und in feſte runde Körner gebildet werden.

Die Gleichheit und Größe der Körner bildet ſich, je nachdem die Körner des angewendeten Kerns mehr oder weniger gleich waren.

Auf der entgegengeſetzten Seite der Waſſerröhre befindet ſich in der Tonne eine zweite Oeffnung, durch welche die Körner gehen, wenn man ſie auslaſſen

will und in einen Mehlbeutel fallen. Dieſer Mehlbeutel iſt von Meſſingdrath gebildet und enthält vier Abtheilungen, durch welche die Körner von verſchiedener Größe fallen.

Das zu feine Pulver dient zu folgenden Operationen als Kern.

Die zu großen Körner und ungeſtaltete Maſſen, treibt man durch ein Sieb (Kornſieb).

Die Operation des Körnens dauert in der Regel 20 Stunden und jede Stunde liefert 100 Pfund.

Um bei Stampfwerken die Entzündung des Satzes zu vermeiden, muß ſehr dafür geſorgt werden, daß ſolcher öfters von den Stämpfeln, von der Wand und dem Boden des Grubenlochs abgenommen wird, weil bei einer nicht Beachtung dieſer Vorſicht, beſonders wenn der Satz zu trocken iſt, leicht eine Entzündung deſſelben hervorgebracht wird, entweder durch ſchnelle Zuſammendrückung der Luft bei dem Niederfallen der Stämpfel, wo ähnlich wie bei pnevmatiſchen Feuerzeugen Feuer erzeugt wird; oder werden durch die zu ſtarke Reibung der Pulvermaſſe als ein electriſcher Körper (m. ſ. 1ſten Theil dieſes Werks §. 6.) electriſche Funken erzeugt und dadurch die Maſſe entzündet.

Werden dieſe Vorſichtmasregeln aus den angegebenen Gründen ſo oft wiederholt, als es nöthig iſt, ſo iſt das in manchen Stampfwerken noch übliche Wechſeln der Pulvermaſſe, von einem Grubenloch in das andere, nicht nöthig.

Aus obigen Gründen darf denn auch bei der Bearbeitung der Pulvermaſſe, beſonders auf Stampfwerken der Satz nie zu trocken ſeyn, dagegen aber

muß man mit dem Annetzen beſonders anfänglich immer auch viele Vorſicht gebrauchen, damit nicht eine theilweiſe Auflöſung des Salpeters erfolgt, wodurch die Pulvermaſſe ſich leicht in harte Stücke zuſammenballt und die Miſchung ungleich wird.

Unter den verſchiedenen Walzwerken, welche für die Verfertigung des Pulvers beſtehen, erſcheint unverkennbar die Berliner Pulverfabrik als diejenige, welche mit der möglichſten Einfachheit in 24 Stunden einen um 300 Pfund größeren Ertrag als General Congreve mit ſeiner oben beſchriebenen Maſchine liefert; weßhalb man eine Beſchreibung und Zeichnung derſelben hier mittheilt. Fig. 3. Tab. II. ſtellt einen Gang dar, deren die Berliner Pulvermühle 16 zählt, zwei ſolcher Gänge ſtehen in einer durch eine Scheidewand geſchiedenen Hütte. Die Läufer A ſind von grünem Marmor, wiegen 8 bis 10 Centner, haben 4 Schuh zum Durchmeſſer und ſind 1 Schuh breit, ſie drehen ſich um die Achſe E, welche durch den Wellbaum oder den König F geht. Dieſer Wellbaum oder König wird durch die Deichſel f, welche in demſelben befeſtigt und durch die zwei Aerme g mit der Achſe E verbunden iſt, durch ein Pferd bewegt. Der Lagerſtein B, auf welchem die Läufer ruhen oder ſich bewegen und die Pulvermaſſe bilden, iſt ebenfalls von grünem Marmor. Je nach 5 Stunden werden auf einen Gang 45 Pfund der grob gekleinten Beſtandtheile der Pulvermaſſe in dem angenommenen Verhältniß aufgegeben und gut gemengt auf der Bahn der Läufer gleichförmig ausgebreitet. Dadurch, daß eine Walze um einige Zoll weiter von dem Wellbaum A abſteht,

als die andere, wird während der Bewegung der Läufer der Pulverſatz immer etwas gegen einander geſchoben, wodurch die innigere Vermengung der Pulvermaſſe weſentlich befördert wird.

Je nach einer Stunde wird in der Regel das Werk zur Ruhe geſtellt um die Pulvermaſſe friſch zu mengen und nöthigenfalls wieder etwas anzufeuchten.

Die ſo in feſte Kuchen gebildete Pulvermaſſe wird zum Körnen in eine dazu beſtimmte Werkſtätte gebracht.

§. 5.

Körnen der Pulvermaſſe.

Die Verwandlung der in Stampf- oder Walzwerken erzeugte Pulvermaſſe in kleine oder größere Körner, geſchieht in den Fabriken auf verſchiedene Art.

In früheren Zeiten bediente man ſich der Siebe, welche mit Pergament überzogen und nach der Größe der zu erzeugenden Körner durchlöchert waren. In neuerer Zeit gebraucht man allgemein drei Drathſiebe, das 1ſte zum Schroten der Maſſe (Schrotſieb), das 2te zum Körnen (Kornſieb), um den durch das Schrotſieb erhaltenen Maſſentheilen die beſtimmte Größe zu geben, endlich kommt das Staubſieb in Anwendung, es iſt mit Haartuch überzogen, und wird gebraucht, um das bei dem Körnen der Pulvermaſſe ſich bildende Mehlpulver auszuſcheiden.

Die Siebe werden in den Werkſtätten auf hölzernen Trögen zur Aufnahme der durch das Sieb fallenden Pulverkörner bewegt, entweder jedes für ſich oder es werden je zwei durch einen Mann, oder meh-

rere durch Anwendung der Waſſerkraft bewegt. Im erſtern Fall ſind die Siebe rund von der Größe eines jeden anderen Siebes, in dem andern Fall bildet das Sieb ein länglichtes Viereck, welches in einen Rahmen geſetzt wird, der ſich in einer Ruthe des Kornkaſtens hin und her bewegt.

Da, wo wie z. B. in Berlin, zwei ſolcher Siebe durch einen Mann bewegt werden, ſind an der Wand, wo der Kaſten zur Aufnahme der Körner anſtoßt, zähe birkene Stangen angebracht, die mit dem Rahmen in welchem das Sieb eingeſetzt wird, ſo verbunden ſind, daß der Arbeiter das Sieb nur vorzieht oder zurückſtößt, wo ſodann ſolches durch die Stange ſchnell wieder vorgeſchoben oder zurückgezogen wird. Werden aber mehrere durch ein Waſſerrad bewegt, ſo geſchieht dieſes durch eine Kurbel, welche mit dem Rahmen des Siebs verbunden iſt.

Auf die in das Sieb gebrachte Pulvermaſſe wird eine mit Blei ausgegoßene Scheibe von Holz gelegt. Die auf Walzwerken erzeugte Pulvermaſſe muß, ehe ſolche in das Kornſieb gebracht wird, mit einem holzernen Hammer zerſchlagen oder gebrochen werden.

Um die Arbeiten der Pulverfabrikation zu beſchleunigen, bringe man die Pulvermaſſe gleich in das Kornſieb und befeſtige unter daſſelbe das Staubſieb. Die ſo erzeugten Körner von verſchiedener Größe, welche zum Theil eckigt zum Theil abgerundet ſind, werden entweder ins Freie oder in ein dazu gebautes Haus zum Trocknen gebracht.

Ein ſo erzeugtes Pulver kann aus denen im §. 2. entwickelten Gründen mit Vortheil als Kriegsſchießpulver gebraucht werden.

§. 6.

Glätten oder Abrunden der nach obigen §en erzeugten Pulverkörner.

Ein Verfahren, wodurch man die Körner bei dem Transport des Pulvers gegen die Verwandlung in Mehlpulver ſichern will; wenn nun die von den gröſſeren unregelmäßigen Körner während des Transports abgeſtoßene oder abgeriebene Splitter (das Kniſchpulver) der möglich ſchnellen Verbrennung des Pulvers nicht hinderlich iſt, wie in §. 1. nachgewieſen wurde, ſo erſcheint auch eine Abrundung oder das Glätten der Pulverkörner um ſo mehr für überflüßig, als nach Tabelle VII. im 1ſten Theil bei quantitativ gleichen Ladungen das Mehlpulver einer beinahe gleichen Wirkung wie das gekörnte Pulver entſprochen hat, und man enthält ſich daher einer Beſchreibung der dazu beſtehenden Vorrichtungen.

§. 7.

Ausſtäuben des getrockneten Pulvers.

Um das, bei dem Körnen des Pulvers ſich bildende Mehlpulver, welches im feuchten Zuſtande an den Körnern hängen bleibt, aber nach dem Trocknen ſich abſondert, auszuſcheiden, wird das Pulver vor der Verſendung nochmals auf das Haarſieb gebracht.

In einer gut eingerichteten Pulverfabrik geſchieht das Ausſtäuben in einer beſondern Werkſtätte, in welcher für den Gebrauch des Siebes an den Wänden, wie zum Körnen der Maſſe, Tröge angebracht ſind.

§. 8.

Vergleichung der beſchriebenen Pulverfabriken.

Unter den beſchriebenen Pulverfabriken verbindet die von General Congreve neben einer großen Production die möglichſte Einfachheit und nimmt den mindeſten Raum ein, indem bei ſolcher weder Korn- noch Trockenhäuſer nöthig ſind; ihre Aufſtellung iſt daher in einer Feſtung 1ſten und 2ten Ranges zuläßig. Mit Aufſtellung derſelben laſſen ſich in den Feſtungen die Pulvervorräthe und deren Magazine bedeutend vermindern, indem ſolche für den Tag der Vertheidigung hinreichend Pulver liefert. Eben ſo kann von den in der Hauptoperationsbaſis liegenden Feſtungen das Heer täglich hinlänglich mit Munition verſehen werden, ſo daß die Kriegsoperationen wegen Mangel an Pulver weder beſchränkt, noch eingeſtellt werden dürfen.

§. 9.

Verſendung des Schießpulvers.

Die Verſendung geſchehe zu Waſſer oder zu Lande, ſo müſſen die Gefäße dazu, welche zur bequemen Handhabung 100 Pfund höchſtens 200 Pfund Pulver aufnehmen dürfen, ſo beſchaffen ſeyn, daß weder Feuchtigkeit eindringen, noch Pulver ausſtäuben kann, damit daſſelbe, während dem Transport weder dem Verderben noch der Gefahr der Entzündung ausgeſetzt wird.

Allgemein bedient man ſich hiezu kleiner Fäßer von gut ausgetrocknetem, in der Belaubung gefälltem, und vom Saft möglichſt befreitem Kiefern- oder Eichenholz. Um obigen Bedingungen zu entſprechen, wird ein ſol-

ches Faß entweder in ein anderes von Tannenholz verfertigtes eingeſpündet, oder wird das Pulver in einen Sack von dichter Leinwand von gleicher Weite des Faßes gethan, der dann vor dem Zuſpünden gut zugebunden wird, oder auch werden die Fäßer innen mit Papier ausgeleimt und das zugeſpündete Faß mit Theer überzogen.

General Congreve läßt zu obigem Zweck das Faß mit gewalztem Kupfer, Zinn, Blei oder Zink-Tafeln ausfüttern. Einer der Böden hat eine kleine Oeffnung, welche nach dem Einfüllen des Pulvers mit Harz gut verkittet wird.

Da in Kiſten von gleichem Innhalt der Fäßer bei dem Transport ſo wie bei der Aufbewahrung eine gleiche Quantität Pulver einen kleineren Raum als in Fäßer verpackt einnimmt, ſo iſt kein Grund denkbar, welcher gegen den Gebrauch von Kiſten zu dieſem Zweck ſpricht, weil in ſolchen, bei ſorgfältiger Auswahl des Holzes, guter Zuſammenfügung der Wände mit Anwendung einer Ausfütterung mit Zink- oder Bleitafeln und bei gutem Schluß des Deckels, das Pulver wie in Fäßern möglichſt hermetiſch aufbewahrt werden kann.

II. Kapitel.

Von den Pulverladungen und ſonſtigen Feuerwerkskörpern für den Kriegsgebrauch.

---

§. 10.

Pulver=Ladungen.

Durch die Kraftentwicklung nach deren Entzündung wird entweder dem Geſchoß die nöthige Triebkraft ertheilt um das vorgeſetzte Ziel zu erreichen, oder will man mit dem Geſchoß nach erreichtem Ziele außer der Percuſſionskraft deſſelben noch eine weitere Wirkung vereinigen, zu welchem Zwecke das Geſchoß hohl gegoßen und mit einer Ladung zum Sprengen deſſelben verſehen wird. Die Pulverladungen für das Geſchütz ſind daher für erſtere Beſtimmung quantitativ verſchieden, je nach der Entfernung des Ziels und dem Elevationswinkel des Rohrs, unter welchem man das Ziel erreichen will; für letzteren Gebrauch aber iſt für das Geſchoß von gleichem Caliber unter den verſchiedenen Umſtänden des Gebrauchs die Sprengladung unveränderlich.

§. 11.

Quantitatives Verhältniß der Geſchütz=Ladungen.

Die Stärke der Ladung für die im 1ſten Theil dieſes Werks ermittelten Kanone für die leichte und ſchwere Artillerie ergab ſich nach den außerordentlichen Verſuchen, welche bei Mainz 1828 angeſtellt wurden,

wie ſchon im 1ſten Theil erwähnt wurde, für den Granatſchuß zu 2 1/2 Pfund und für den Schuß mit der maſſiven Kugel zu 4 Pfund.

Wenn man mit dem im 1ſten Theil 1ſten Kapitel dieſes Werks für das Pulver angenommenen Miſchungsverhältniß und der entſprechendſten Bereitungsart ein Schießpulver erhält, welches dem bei den erwähnten Verſuchen gebrauchten Pulvers an Kraft überlegen iſt, ſo hält man für den Granatſchuß eine 2pfündige Ladung für hinreichend und behält für die maſſive Kugel die 4pfündige Ladung bei, nach welcher auch das Rohr conſtruirt wurde.

In Fällen, wo die Kanone mit der Granate einer dem Mörſer ähnlichen Wirkung entſprechen ſoll, hat ſich je nach der Entfernung des Ziels die 10- und 7-löthige Ladung als die entſprechendſte ergeben, m. ſ. S. 93. des 1ſten Theils dieſes Werks.

Die Mörſerladungen ſind je nach der Entfernung und dem Elevationswinkel, unter welchem man die Bombe abfeuern will, quantitativ verſchieden; das Gewicht derſelben iſt aus S. 160 des 1ſten Theils des Werks erſichtlich.

§. 10.

Umhüllung der Ladung.

Man hat S. 294 des 1ſten Theils dieſes Werks für die Feldartillerie die Verpackung und den Transport der Geſchützladung in Wollezeug und für den Belagerungs- und Feſtungsdienſt die Einführung der Ladung in Hülſe von Papier angenommen, aus Gründen, die im 1ſten Kapitel des 1ſten Theils dieſes Werks und in der Litteratur bereits anerkannt ſind.

Da die Geſchützladungen für die Feldartillerie, wie im 1ſten Theil des Werks gezeigt, weder mit einem Spiegel, noch mit dem Geſchoß verbunden, in lederne Taſchen verpackt werden, ſo dürften auch zu dieſem Gebrauch gut verkleiſterte Papierhülſen anwendbar ſeyn.

Für die Verfertigung ſolcher Hülſen beſtehen in den Artillerieen verſchiedene Vorſchriften, da aber die Ladungen für den Feldgebrauch nicht mit dem Geſchoß verbunden werden, und deshalb ihre Verfertigung auf keiner Schwierigkeit beruht, ſo enthält man ſich einer Beſchreibung und Beurtheilung ſolcher Vorſchriften.

Die ſchwachen Ladungen für die Kanone, welche unter den in obigem §en angegebenen Umſtänden nur in und vor Feſtungen gebraucht werden, ſind an einen Spiegel zu befeſtigen, um ſicher aufgeſtochen werden zu können.

§. 13.

Spreng-Ladungen.

Da man mit dem Hohlgeſchoße, das einemal in einer Entfernung, in welcher man mit dem Kartätſchenſchuß den Feind nicht erreicht, und doch mit einer ähnlichen Wirkung ihn beſchießen, das andere mal mit demſelben Erdwerke zerſtören will, ſo muß alſo auch das Hohlgeſchoß in jeder Entfernung einer dem Kartätſchenſchuß ähnlichen Wirkung entſprechen und mit der nöthigen Percuſſionskraft die Wirkung einer Miene vereinigen. Beide Fälle der Anwendung bedingen eine nicht zu große Eiſenſtärke, aber eine ſtarke Sprengladung.

Wie ſehr die Artilleriſten über dieſe wichtige Beſtimmungen verſchiedener Anſichten ſind, geht aus der hier folgenden Zuſammenſtellung des Gewichts, der Eiſenſtärke und der Sprengladungen hervor, wie ſolche in den vorhandenen Artillerieſchriften angegeben ſind.

Alle Angaben ſind nach franzöſiſchem Maas und Gewicht gegeben.

Preußen	dito	7,915	54,77	1,353	1,353	2,281 bis 2,738	3,134 bis 5,476
England	dito	6,824	33,9	1,056	1,056	1,609	—
Sachſen	dito	6,177	32,75	0,767	0,881	1,023	0,682
Frankreich	dito	6	22 bis 24	0,916	1,208	0,75	—
Preußen	Granate	5,936	25,105	1,026	1,026	0,912	1,825 bis 2,738
Oeſtreich	dito	5,649	23,557	0,548	1,190	0,899	3,926
Frankreich	dito	5,483	13 bis 14	0,625	1	0,625	—
Oeſtreich	dito	5,192	16,032	0,487	1,054	0,817	3,271
Sachſen	dito	4,903	16,378	0,654	0,654	0,682	—
England	dito	4,622	13,087	0,723	0,723	0,536	—

Ueberſicht, des Gewichts der Eiſenſtärke und der Füllung der gebräuchlichen Granaten und Bomben.

Artillerie.	Gattung.	Durchmeſſer Zoll.	Gewicht Pfund.	Eiſenſtärke am Brandloch Zoll.	Eiſenſtärke am Boden Zoll.	Füllung. Spreng= ladung Pfund.	Füllung. geſchmolze= ner Zeug Unzen.
Frankreich	Bomben	11,833	145 bis 150	1,5	2,083	5	—
England	dito	11,227	169,93	1,8	1,8	5,7	—
Oeſtreich	dito	10,646	141,34	0,998	2,16	9,16	9,81
Frankreich	dito	10	98 bis 102	1,5	2,25	3	—
Preußen	dito	9,969	109,55	1,66	1,66	2,73 bis 4,56	5 bis 9
Sachſen	dito	8,909	94,63	1,11	1,368	2,274	—
England	dito	8,585	79,51	1,38	1,38	1,984	—
Oeſtreich	dito	8,45	70,67	0,792	1,722	4,253	5,88
Frankreich	dito	8,125	42 bis 44	0,916	1,208	1	—

Man hat ſich in §. 22. der 1ſten Abtheilung des 3ten Theils des Werks für die concentriſchen Bomben und Granaten ausgeſprochen, und man glaubt hier jene Gründe um ſo mehr motiviren zu ſollen, als nach obiger Tabelle noch in manchen Artillerieen die excentriſchen Bomben und Granaten gebraucht werden. In älteren Zeiten, wo man die Hohlgeſchoße nicht zum Demontiren der Erdwerke gebrauchte, ſondern nur unter einem großen Elevationswinkel das Geſchoß abſchoß, oder auch mit ſchwachen Ladungen zum Ricoſchetiren gebrauchte, glaubte man, das Erſticken der Brandröhre beim Niederfallen des Geſchoßes durch eine Metallverſtärkung, entgegengeſetzt vom Mundloch, zu verhindern; daß aber dadurch das vorgeſetzte Ziel nicht erreicht wurde, geht aus den hier folgenden bei Mainz 1828 aus Auftrag der Militair-Commiſſion des deutſchen Bundes commiſſariſch angeſtellten Verſuchen hervor.

1.) von 60 Stück geworfenen concentriſchen 50 5/8 bis 56 3/8 Pfund ſchweren 8pfünd. preußiſchen Bomben lagen die Mundlöcher:

nach	oben	16
—	unten	10
—	vorwärts . . .	8
—	rückwärts . .	11
—	der rechten Seite	6
—	— linken Seite	9

2.) von 60 Stück geworfenen excentriſchen 41 3/4 bis 43 3/4 Pfund ſchweren 8pfünd. franzöſiſchen Bomben lagen die Mundlöcher:

nach oben	. . . .	19
— unten	. . . .	6
— vorwärts	. . .	9
— rückwärts	. .	8
— der rechten Seite		9
— — linken Seite		9

Wenn nun die Geſchoße, deren Schwerpunkt im Mittelpunkt oder zunächſt demſelben liegt, nach der Theorie und der Erfahrung, am wenigſten von der Flugbahn abweichen, ſo iſt auch nicht abzuſehen, warum man nicht den concentriſchen Bomben und Granaten den Vorzug vor den excentriſchen einräumen ſollte.

Wenn bei dieſen Verſuchen das Reſultat des Treffens für die excentriſchen Bomben entſcheidend ſpricht, indem von den, unter gleichen Umſtänden, von einer gleichen Zahl geworfener oben bezeichneter 8pfünd. Bomben von den excentriſchen 23 Stück und von den concentriſchen nur 14 Stück das Ziel erreichten, ſo iſt dabei die größere Gewichtsdifferenz der concentriſchen Bomben unter ſich und die noch größere der excentriſchen von den concentriſchen zu beachten.

Für die Hohlkugel der 24pfünd. Kanone wird bei einem Gewicht derſelben von 13 ½ Pfund, bei einem S. 116 1ſten Theils angegebenen Durchmeſſer und einer Eiſenſtärke von 10 Linien franzöſiſchem Maas, die 1pfündige Sprengladung angenommen, weil bei den Demontierverſuchen 1828 bei Mainz S. 95 1ſten Theils, dieſes Geſchoß bei einer Tiefe des Eindringens von 1 ½ bis 2 Fuß nicht nur den größten Trichter bildete, ſondern auch von den 14 bis 24 Stücken, in welche ſolche mit obiger Ladung

zerſprang, keines rückwärts gegen den Geſchützſtand geſchleudert wurde.

Dieſes Geſchoß entſpricht daher auch mit obiger Sprengladung in dem für den Granatſchuß S. 100 1ſten Theils ermittelten Bereich, nach dem ſolches einer der Vollkugel ähnlichen Wirkung gehabt hat, einer noch weiteren, dem Kartätſchenſchuß ähnlichen, Wirkung, ohne dabei eigener Beſchädigung ausgeſetzt zu ſeyn.

Durch eine in das Geſchoß eingeſetzte Brandröhre von Holz S. 100 des 1ſten Theils, wird die Sprengladung entzündet, wenn ſolches das Ziel erreicht hat.

Mit dieſer Entzündungsart ſind jedoch für den Gebrauch des Hohlgeſchoßes drei weſentliche Nachtheile verbunden.

Entweder wird durch den Stoß, mit welchem die entzündete Geſchützladung das Geſchoß in Bewegung ſetzt, der Zünder in das Geſchoß gezogen und ſolches noch im Rohr zerſprengt, wenn der Satz des Zünders entzündet war, im anderen Fall geht das Hohlgeſchoß blind; oder erhält die Zündröhre entweder bei dem Schlagen des Brandſatzes oder bei dem Einſetzen in das Geſchoß, Riſſe, durch welche der entzündete Brandſatz ausſtrömt, wodurch das Hohlgeſchoß, noch ehe es das Ziel erreicht, geſprengt wird; oder auch wird der Kopf der Brandröhre während der Drehung des Geſchoßes im Rohr abgeſchlagen und die Granate geht wieder blind.

Erſterem Nachtheil begegnet die ſächſiſche Artillerie dadurch, daß die Granate mit dem Spiegel ſo verbunden wird, daß die Brandröhre nicht in der

Richtung der Achſe des Geſchützrohrs liegt; da man aus Gründen S. 294 1ſten Theils die Geſchoße nicht mit einem Spiegel verbindet, ſo wird man dem Eindringen der Brandröhre oder des Zünders in das Geſchoß dadurch möglichſt begegnen, wenn man ſolchen nicht wie es gewöhnlich geſchieht, vor dem Einſetzen unten abſägt; ſondern nur auf eine, nach der Schnelligkeit der Verbrennung des Brandſatzes zu beſtimmenden Tiefe und Weite ausbohrt und am Ende der Ausbohrung ſeitwärts eine Oeffnung bildet, damit die Sprengladung entzündet wird, wenn der Satz der Brandröhre ausbrennt und das Geſchoß das Ziel erreicht hat; wobei aber die Brandröhre mit ihrem übrigen maſſiven Theil auf dem Boden des Hohlgeſchoßes feſt aufſitzt.

Den 2ten Nachtheil beſeitigt die ſächſiſche Artillerie dadurch, daß der Brandſatz nicht unmittelbar in die hölzerne Brandröhre, ſondern in eine in dieſelbe eingeſetzte Papierhülſe geſchlagen wird.

Der in eine Papierhülſe geſchlagene Zünderſatz wird je nach der Entfernung, welche man mit dem Geſchoß erreichen will, verkürzt und in die hölzerne nur auf die erforderliche Tiefe ausgebohrte und in das Geſchoß befeſtigte Zündröhre eingeſetzt; der je nach der Länge des Brandſatzes ſich bildende leere Raum wird mit einem Anfeurungsſatz ausgefüllt.

Für das Hohlgeſchoß der 24pfünd. Kanone für den Gebrauch im Felde, iſt nur eine Länge des Brandröhrenſatzes nöthig, m. ſ. S. 100 u. 101 1ſten Theils.

Zur Befeſtigung der Zündſchnüre ſteche man Löcher in die zu dieſem Zweck nicht ganz voll geſchlagene

Brandſatzhülſe, durch welche ſolche vor dem Einſetzen derſelben durchgezogen werden. Iſt die Brandſatz-hülſe in die Brandröhre feſt eingeſetzt, ſo wird ſolche an ihrem Ende durch die Oeffnung der Brandröhre durchbohrt, damit nach ihrem Ausbrennen der Feuer-ſtrahl ausſtrömen und die Sprengladung zünden kann; zwei entgegengeſetzte und durch den oberſten Theil der Hülſe in die Brandröhre eingeſchlagene Stifte befeſti-gen dieſelbe. Nachdem nun die Brandröhre in das Hohlgeſchoß eingeſchlagen iſt, ſo werden die Zünd-ſchnüre in den leeren Raum der Hülſe und des Näpf-chens der Brandröhre mit dem nöthigen Anfeuerungs-ſatz eingelegt, und auf die gewöhnliche bedeckt und gut verkittet.

Der 3te für den Gebrauch der Hohlgeſchoße auf-gezählte Nachtheil — das Abſchlagen oder Abſtoßen des Kopfs der Brandröhre — iſt bei dem feſten Auf-ſitzen der nicht ganz ausgebohrten Brandröhre dadurch zu beſeitigen, daß man an dem Mundloch der Gra-nate für das Zündnäpfchen der Brandröhre, eine Ver-ſenkung mit einer Metallverſtärkung nach innen gießen läßt.

Für die Bombe des 30pfünd. Mörſers (m. ſ. S. 158 1ſten Theils) entſpricht die Ladung von 2 Pfund 20 Loth, bei einem Durchmeſſer der Bombe von 8 Zoll 1 Linie und einem mittleren Gewicht von 54 Pfund oder einer Eiſenſtärke von 1 Zoll 3 1/2 Linie, der ſtärkſten Wirkung, weil ſolche mit derſelben in die meiſten Stücke zerſprengt wird und den weiteſten Trichter bildet, was aus den hier folgenden Reſultaten hervorgeht, welche bei Mainz 1828 angeſtellt wurden.

Die Sprengverſuche geſchahen in einer würfelförmigen Grube von 8 Fuß im Lichten, welche oben mit Faſchinen und Balken bedeckt, innerhalb aber mit $2^1/_2$ Zoll ſtarken Bohlen bekleidet war; die Geſchoße wurden in der Mitte niedergelegt und mittelſt einer Leitung entzündet.

Die dabei gewonnenen Reſultate waren:

Die Sprengladung betrug in Mousqueten-Pulver	Die Bombe wog Pfund	Sie ſprang in Stücke	Gewicht des größten Stückes	Gewicht des kleinſten Stückes	Beſchaffenheit des Eiſens	Es iſt verloren gegangen
$1^1/_4$ Pfund	51	14	$6^1/_8$ Pf.	22 Loth.	ſehr porös	—
	55	14	$8^3/_8$ Pf.	$1^1/_2$ Pf	ſchlecht	12 Loth
	$53^3/_4$	18	6 Pf.	$^7/_8$ Pf.	dito	1 Pf.
$1^1/_4$ Pf. Pulver und gleiches Volumen Sägeſpäne.	$50^3/_8$	15	$5^3/_4$ Pf.	9 Loth	porös	$5^7/_8$ Pf.
	$53^3/_4$	18	$7^1/_8$ Pf.	$^3/_8$ Pf.	ſchlecht	$^7/_8$ Pf.
	$56^3/_8$	12	$10^3/_4$ Pf.	$1^1/_4$ Pf.	gut	$^3/_4$ Pf.
2 Pf. 20 Loth	$53^1/_8$	21	$5^7/_8$ Pf.	$^5/_8$ Pf.	porös	1 Pf.
	55	18	$7^3/_4$ Pf.	$^1/_4$ Pf.	porös	$^1/_4$ Pf.
	$55^3/_8$	19	$5^3/_8$ Pf.	$^1/_2$ Pf.	porös	$9^7/_8$ Pf.

Um die Bildung des Trichters zu erforſchen, wurden die Geſchoße mit der auf 800 Schritte im 45ſten Grade erprobten 19löthigen Sprengladung geworfen.

Das Ergebniß war nachſtehendes:

Die Sprengladung betrug.	Die Bombe wog Pfund	Der Trichter war		Im Trichter lagen Stücke	Beſchaffenheit des Bodens in den das Geſchoß eindrang
		weit	tief		
1¼ Pfund Pulver	54	4′	1¼′	8	Sand
1¼ Pfund Pulver und gleiches Volumen Sägeſpäne.	55½	4½′	1¾′	8	Sand
2 Pf. 20 Loth Pulver.	55⅜	4¾	1 5/12′	11	mit Raſen bewachſener Sand

§. 14.

Feuerwerkskörper für den Kriegsgebrauch.

Unter dieſer Rubrik findet man in den Artillerieetats, Brandgranaten und Bomben, Brandkugeln, Leuchtkugeln und Raketen aufgezählt.

§. 15.

Brandgranaten und Bomben.

Die dritte Wirkung, welche man mit dem Hohl=

geſchoß zu erzielen ſucht, iſt die Zündung nach dem Zerſpringen derſelben. Zu dieſem Zweck werden die Hohlgeſchoße neben der Sprengladung, ſo weit der Raum es geſtattet, noch mit Stückchen Brandzeug verſehen; da aber das Hohlgeſchoß, mit der nöthigen Sprengwirkung nur wenige und kleine Stückchen Brandzeug aufnehmen kann, ſo werden die weit geſchleuderten nur ſelten zünden und die hie und da ſich entzündeten Stückchen, des geringen Volumen wegen, ſelten ſo zünden, daß Feuer entſteht.

In dem Gefecht vor Chaumont den 18. Jan. 1814 konnte das Dorf, in welchem der Feind das Vorrücken verhinderte, mit 106 Stück und den 11. Febr. die Stadt Sens mit 344 Stück 7pfündigen, mit etwas Brandzeug verſehenen Granaten, nicht in Brand geſteckt werden.

Es entſtanden deshalb zu dieſem Zweck beſondere Brandgranaten, welche bei einer ſchwächern Sprengladung, mit mehreren und größeren Stückchen Brandzeug gefüllt wurden. Hiedurch entſtand aber für die aufgezählte außerordentliche Fälle der weſentliche Nachtheil für die Feldhaubizen, daß ihre Ausrüſtung beinahe verdoppelt und das Geſchoß von mancher Batterie in einem Feldzuge unnöthig mitgeführt wurde; man gab daher faſt allgemein nur den Bomben von größerem Caliber einen Zuſatz von Brandzeug. Da aber auch hier, die Bomben nur in größerer Zahl geworfen, zündeten, ſo beſchränkte man ſich in den meiſten Artillerieen bei dem Laboriren der Bomben und Granaten auf die Sprengladung, die, wenn die Brandröhre eingeſetzt iſt, durch eine ſeitwärts angebrachte Oeffnung eingefüllt und mit einem hölzernen

Pfropf verſchloſſen wird. Zum Zünden wurden darauf die Brandkugeln eingeführt.

§. 16.
Brandkugeln.

Unter Brandkugeln verſteht man, den Granaten und Bomben ähnliche, Hohlgeſchoße, welche, mit Brandzeug gefüllt, durch die entzündete Geſchützladung in den vielfältig eingegoſſenen Löchern mit Hülfe des darinn befindlichen Anfeuerungsſatzes entzündet werden; die Flamme des, nach allen Richtungen ausſtrömenden, entzündeten Brandzeugs zündet unfehlbar da, wo die Geſchoße auf entzündliche Körper liegen bleiben.

Da das Kirſchroth glühende Eiſen, wie es die tägliche Erfahrung in den Schmiedewerkſtätten lehrt, mit Holz in Berührung gebracht, Feuer und Flamme erzeugt, ſo kann auch die glühende Kugel mit großer Sicherheit die Brandgranate erſetzen.

Mit Annahme dieſes Zündungsmittels iſt für das immer noch vielfältige Artilleriematerial nochmals eine weſentliche Vereinfachung zuläßig; denn die 12 Caliber lange 24pfünd. Kanone, welche die gleiche Gewißheit des Treffens wie der Mörſer gewährte, m. ſ. S. 93 und S. 160 1ſten Theils, kann mit Annahme der glühenden Kugeln gleichzeitig mit dem Mörſer auch da gebraucht werden, wo man zünden will.

Der Bau eines zum Glühen der Kugeln erforderlichen Ofens, ſo wie das zum Betrieb deſſelben nöthige Brennmaterial, dürfte wohl ſeither ein Haupthinderniß der allgemeinen Anwendung der glühenden Kugeln zum Zünden geweſen ſeyn. Wenn nun aber

ein Kugelglühofen in 6 bis 9 Stunden gebaut und mit Holz betrieben werden kann, welches von den Batterie-Arbeiten abfällt, ſo dürfte auch jenes Hinderniß des Gebrauchs der glühenden Kugeln gehoben ſeyn.

Dem Verfaſſer lehrte die Erfahrung, daß man in einem Kugelglühofen, ähnlich dem Tab. I. Fig. 1. 2. 3. und 4. dieſes Theils mit einem 10 Fuß hohen Kamin in einer Stunde und 24 Minuten 23 Stück 18 Pfünder und 20 Stück 12 Pfünder = 43 Stück glühende Kugeln mit einem Verbrauch von 9 Kubikfuß Tannenholz erhielte, indem man gleichzeitig, wenn eine glühende Kugel entladen wurde, eine kalte Kugel nachſetzte.

Die Maasbeſtimmungen für den Einbau eines Flammofens um Kugeln glühend zu machen, ergeben ſich nach dem Caliber und der Zahl der Kugeln, mit welchen man den Ofen laden will.

Das beſte Verhältniß der Länge zur Breite des Heerd's erhält man durch 3 Lagen je zu 8 Stück Kugeln; nach dem dadurch ſich ergebenden Flächenraum des Heerd's beſtimmen ſich die Flächenräume für den Roſt, für den Fuchs, für die Saugeſſe und für den Durchſchnitt des Ofens an der Heerdbrücke gleich denen, nach welchen der Flammofen Fig. 1. 2. 3. und 4. Tab. I. gebaut wurde.

Dem Heerd gebe man von der Stirne des Ofens gegen die Heerdbrücke eine Neigung von 2 bis 3 Grad; auf dem Heerd bilden Stäbe, von geſchmiedetem Eiſen, nach der Länge deſſelben gelegt den Kugelroſt, auf welchem die Kugeln durch eine an der Stirn angebrachte Oeffnung aufgegeben werden, die dann auf

dem Roſte gegen die Heerdbrücke vorrollen, woſelbſt der Ofen durch die zu beiden Seiten angebrachten Oeffnungen entladen wird.

Ein ſolcher Flammofen wird, um die aufgegebene Kugel zu glühen, ähnlich wie der ſchon erwähnte Tab. I. gezeigte Schmelzofen betrieben.

§. 17.

Leuchtkugeln.

Mit den Leuchtkugeln bezweckt man hauptſächlich in dem Feſtungskrieg die feindliche Stellungen und die nächtliche Arbeiten des Feindes zu beleuchten, um gleichzeitig, verhindernde Anordnungen, treffen zu können.

Dieſe Kugel muß leicht ſeyn, damit ſie, mit der auf die Entfernung des Feindes im 45ſten Grade mit dem 7pfündigen Mörſer erprobten Ladung geworfen, möglichſt langſam ſich bewegt, um auf der ganzen Bahn, die ſie in der ihr gegebenen Richtung durchfliegt, beſonders aber während ihrem Niederfallen, die feindliche Stellung zu beleuchten. Der Satz derſelben muß aus ſolchen harzartigen Subſtanzen gebildet werden, die mit heller Flamme und ohne Rauch, ähnlich dem feinen Siegellack, verbrennen.

Der Durchmeſſer von 5 Zoll für eine ſolche Kugel iſt groß genug, um bis an das Ziel zu brennen und zu leuchten.

Damit die aus oben angegebenen brennbaren und leuchtenden Stoffen gebildete Leuchtkugel nicht mit dem erſten Stoß, durch welchen ſie bei der Entzündung der Geſchützladung ihre Geſchwindigkeit der Be-

wegung erhält, in Stücken zerfällt, wird ſolche mit Seilwerk netzartig umflochten, und die in dieſem Flechtwerk ſich bildenden leeren Räume, werden mit Anfeuerungsſatz ausgefüllt, um die Entzündung der Leuchtkugelmaſſe durch die Geſchützladung zu befördern.

Eine Umfaſſung von Eiſen macht ſolche zu ſchwer, veranlaßt deshalb eine ſtärkere Geſchützladung, wodurch die Geſchwindigkeit vermehrt wird, mit welcher ſolche die Bahn bis zum Ziel durchfliegt, auch in gleichem Verhältniß die Geſchwindigkeit des Niederfallens vermehrt, und ſo die leuchtende Wirkung derſelben weſentlich vermindert.

Um das Licht dieſer Kugel beſonders bei ihrem Niederfallen, wo die anhaltendſte Beleuchtung von weſentlichem Nutzen iſt, möglichſt zu benutzen, hat man bereits mit gutem Erfolg die Leuchtkugel mit der Rakete verbunden, wo dann, wenn nach erreichtem Ziel der Satz der Rakete ausgebrannt iſt, dieſelbe abgeſtoßen und gleichzeitig ein mit ihr in Verbindung gebrachter Fallſchirm ſich öffnet. Die Kugel fällt nun, von der Luft theilweiſe getragen, leuchteud ſehr langſam nieder.

Die mit einem Fallſchirm verſehene mittelſt einer Rakete getriebene Leuchtkugel m. ſ. 203. 1ſten Theils entſpricht daher am vollkommenſten dieſem Zweck.

§. 18.

Raketen.

Die Raketen ſind nach ihrer Verſchiedenheit S. 202. und der Satz für dieſelben iſt S. 205. 1ſten Theils angegeben. Die Verfertigung derſelben beſchreibt der

polniſche Artillerie-Hauptmann Bem in ſeinem Werk über Raketen ſehr ausführlich.

Es iſt gegenwärtig die vollſtändigſte Abhandlung, welche über Raketen im allgemeinen, beſonders aber über die Verfertigung derſelben vorliegt.

Ein Auszug aus dieſem Werk würde nicht genügen, die ganze Abhandlung aber die Verfertigung der Raketen hier einzuſchalten, würde dieſes Werk unnöthig voluminös machen, indem ſehr wahrſcheinlich nach einiger Zeit noch mehrere Schriften erſcheinen werden.

III. Kapitel.

Uebernahme und Aufbewahrung des Schießpulvers der Pulverladungen und ſonſtigen Feuerwerkskörpern.

---

§. 10.

Uebernahme des Schießpulvers.

Das Pulver wird vor der Uebernahme mit dem in jeder Artillerie vorliegenden Normalpulver verglichen und zwar hinſichtlich des Miſchungsverhältnißes, der Größe, Geſtalt und Feſtigkeit der Körner und der Kraftäußerung deſſelben.

a.) Aeußere Kennzeichen.

Nach der Farbe kann man einigermaßen das Miſchungsverhältniß und durch das Zerreiben der Körner zwiſchen den Fingern die Feſtigkeit derſelben beurtheilen.

Durch die Entzündung einiger Pulverkörner auf weißem Papier läßt ſich auch oberflächlich auf die Feſtigkeit der Körner, auf das Miſchungsverhältniß und auf die Reinheit der Beſtandtheile ſchließen.

Wenn die Körner nicht zu feſt ſind, ſo werden ſich ſolche beim Zutritt des Feuers nicht nur ſchnell entzünden, ſondern es wird ſich auch das Feuer ſchnell durch die ganze Maſſe fortpflanzen; geht die Verbrennung langſam von ſtatten, oder bleiben einzelne Körner unverbrannt liegen, ſo kann man annehmen, daß die Körner zu feſt oder daß die Beſtandtheile nicht gehörig gemengt ſind.

Wenn nach der Verbrennung dieſer Körner auf dem Papier gelbe Flecken ſich zeigen, ſo läßt ſich auf zu viel beigemengten Schwefel ſchließen; bleiben weiße Flecken zurück, ſo kann dieß als Beweis dienen, daß zu wenig Kohle beigemengt iſt, weil in dieſem Fall unzerſetzter Salpeter zurück bleibt; wird das Papier nach der Verbrennung mit einem leichten ſchwarzen Staub überzogen, ſo läßt ſich ſchließen, daß entweder die Beſtandtheile des Pulvers nicht gehörig gemengt ſind, oder daß zu viel Kohle darin enthalten iſt; brennt es Löcher ins Papier, ſo iſt das Pulver entweder feucht, oder die Körner ſind zu feſt, und die Maſſe nicht innig genug gemengt.

Wird im Moment der Verbrennung ein Praſſeln

bemerkt, ſteigt der Rauch dick und langſam auf, und es bleibt ein ſchaumartiger Schleim zurück, ſo kann angenommen werden, daß der im Pulver enthaltene Salpeter unrein iſt.

Da ſich die Pulverfabrikanten nach der Schrift des franzöſiſchen Artillerie-Hauptmanns Vergnaut des Knallqueckſilbers als Verſtärkungsmittel bedienen, ſo iſt es in jedem Fall rathſam, nach und nach mehrere Häufchen Pulver auf einer gut gereinigten Kupferplatte zu entzünden.

Die Miſchung von Salpeter, Schwefel und Kohle färbt die Platte roth, ſchwarz und grün. Das Schießpulver, welchem Knallqueckſilber beigemiſcht iſt, überſät dieſelbe überdieß noch mit weißlichten Flecken, worinn unter der Luppe glänzende Punkte ſichtbar ſind.

b.) Miſchungsverhältniß.

Da das Schießpulver nach Innhalt des I. Kapitels S. 19 1ſten Theils als eine durch electrochemiſche Affinität gebundene homogene Maſſe erſcheint, ſo kann auch das Reſultat der chemiſchen Analiſe nur annähernd zur Prüfung des Miſchungsverhältnißes dienen, weil ſchon durch das erſte Verfahren, der Löſung des Salpeters mit Waſſer die in der Kohle enthaltenen ſalzigen Stoffe und durch die Löſung des Schwefels mit Aetzkali auch die in der Kohle enthaltenen flüchtigen Stoffe (Harztheile) ausgeſchieden werden.

Da überdieß die chemiſche Analiſe ein für den Artilleriſten nicht praktiſches Verfahren iſt, ſo läßt ſich eben ſo annähernd durch die Beſtimmung der ſpecifiſchen Schwere des Pulvers auf das Miſchungsverhält-

niß deſſelben, ſo wie auf die Feſtigkeit der Körner ſchließen.

Zu dieſem Zweck werden die Pulverkörner zerdrückt (in Knirſchpulver verwandelt) um die Zwiſchenräume möglichſt zu vermindern; hierauf werden in einem Gefäß gleiche Quantitäten Pulver und deſtillirtes Waſſer genau gewogen und aus den Gewichts-Differenzen auf dem bekannten Wege das eigenthümliche Gewicht des Pulvers berechnet.

In Folge dieſer Verfahrungsart erhielt man mit zu Grundlegung der chemiſchen Analiſe eine Pulverſorte, wornach ſolche aus

76,81 reinem Salpeter
0,45 Kochſalz
8,23 Schwefel
14,51 Kohle beſteht, welche Miſchung ſehr
nahe 77,25 Salpeter
8,25 Schwefel
14,5 Kohle iſt, folgendes Reſultat:

Die ſpecifiſche Schwere des, aus Musquetenpulver erzeugten, Knirſchpulvers wurde = 1,167 und aus geknirſchtem Kanonenpulver = 1,156 gefunden.

Setzt man nun die ſpecifiſche Schwere des Salpeters = 1,9, die des Schwefels = 1,8 und die der Kohle = 0,36, ſo beträgt die relative Dichtheit dieſer 3 Beſtandtheile in genanntem Verhältniß 1,168.

Die Richtigkeit obiger Verfahrungsart, das eigenthümliche Gewicht des Schießpulvers zu beſtimmen, dürfte nach dieſen Reſultaten hinreichend begründet ſeyn.

e.) Kraftäußerung des Schießpulvers.

Die beſtehende Verordnungen über die Unterſuchung der Kraftäußerung deſſelben, ſind in den Artillerieen eben ſo verſchieden als unzuverläßig, was man durch eine Aufzählung der Mittel dazu hinreichend bethätigen wird.

Die beſtehende Pulverproben ſind folgende:

1.) die mit gezahntem Rad ähnlich einer Piſtole,
2.) die ſenkrecht ſtehende mit gezahnter Stange,
3.) die einer Schnellwage ähnliche von Regnier,
4.) die Zangenprobe von Höer,
5.) die hydroſtatiſche Probe von Botte',
6.) die Pendelprobe von Darcy,
7.) der Probiermörſer.

Die Pulverproben von 1 bis 5 haben den Fehler, daß die Kammer je nach der Größe und Dichtheit der Körner eine verſchiedene Quantität Pulver aufnimmt. Will man auch dieſem Fehler dadurch begegnen, daß die Ladung jedesmal genau abgewogen wird, ſo bleibt immer noch der Uebelſtand, daß, je nach der Größe und Geſtalt der Körner des zu unterſuchenden Pulvers, in der Kammer ein mehr oder minderer leerer Raum ſich bildet, der nach Tab. IV. 1ſten Theils auf die Kraftäußerung deſſelben immer einigen Einfluß hat; auch iſt die Quantität Pulver zu gering, welche die Kammer dieſer Pulverproben aufnimmt, um ein entſcheidendes Reſultat über die mechaniſche Wirkung des zu unterſuchenden Pulvers zu erhalten.

Die Pendelprobe und die Probe mit dem Probiermörſer würde daher zunächſt entſprechen, wenn nicht,

wie bewieſen, die Electricität und die Temperatur des Mörſers auf die mechaniſche Wirkung einen bedeutenden Einfluß ausübte; man vergleiche hauptſächlich die Beilage I. zum 1ſten Theil S. XXIII u. S. XXVIII und die Tabelle II. u. III. b.

Um alſo die mechaniſche Kraft des gelieferten Pulvers mit dem vorliegenden Normalpulver möglichſt vergleichen zu können, darf das Inſtrument dazu weder Wärme noch Electricitäts-Leitungsfähigkeit beſitzen. Man wird zunächſt ſeinen Zweck erreichen, wenn man ein Haubiz- oder Mörſerrohr innen mit einer Papiermaſſe verkleidet und dieſe Verkleidung mit dem feinſten Copalfirniß überzieht (m. ſ. Beilage I. zum 1ſten Theil S. XXIX). Mit ſenkrechter Richtung der Achſe verbinde man dieſes Rohr feſt mit einem ſehr ſchweren Fundament, damit ſolches durch die Entzündung der Ladung nicht erſchüttert werde; die Mündung des Rohrs wird luftdicht mit einer ſehr ſchweren eiſernen Platte, die nach innen mit Papier überzogen ſeyn muß, verſchloſſen. In dieſer Platte befindet ſich eine, dem innern Raum des Rohrs angemeſſene, Oeffnung, die mit einem Ventil geſchloſſen iſt; um die Bewegung des Ventils genau beobachten zu können, iſt ein eingetheilter Quadrant, mit einem Pendel verſehen, darauf zu befeſtigen.

Ein Anzeiger, welcher den Kreisbogen des Quadranten umgiebt, wird durch das Pendel während ſich das Ventil öffnet, fortgeſchoben; damit aber ſolcher, wenn das Ventil ſich ſchließt, nicht wieder der Bewegung des Pendels folgen kann, iſt hinten eine Feder angebracht.

In die Kammer dieſes Rohrs bringe man eine Ladung, deren Gasvolumen in dem Verhältniß zum inneren Raum deſſelben ſteht, als nach den bisherigen Annahmen das Pulvergas einen größeren Raum als die Pulverkörner einnimmt.

Wird bei dem erſten Verſuch das Ventil ſo ſtark geöffnet, daß eine bemerkbare Menge Gas entweichen kann, ohne auf dem Gradbogen angezeigt zu werden, ſo iſt der Verſuch in ſo lange mit einer quantitativ abnehmenden Ladung zu wiederholen, bis das Ventil nach der Exploſion kaum bemerkbar ſich bewegt; wird bei dem erſten Verſuch das Ventil gar nicht geöffnet, ſo muß der Verſuch entgegengeſetzt ſo oft wiederholt werden, bis das Ventil kaum bemerkbar geöffnet wird, und ſich ſogleich wieder ſchließt.

Um den Hitzgrad zu ermitteln, welcher bei der Entzündung der Ladung entwickelt wird, bediene man ſich des Wedgewood'ſchen Pyrometers, indem man das dazu gehörige Stückchen Thonerde (Thermometerſtückchen) auf die Ladung legt.

Hat man mit dem angegebenen Verfahren das quantitative Verhältniß der Ladung zu dem inneren Raum des Rohrs mit dem Normalpulver ermittelt und den Hitzgrad bemerkt, der mit dieſer Ladung erzeugt wird, ſo verfahre man auf dieſelbe Weiſe mit dem eingelieferten Pulver, beobachte dabei aber möglichſt annähernd eine gleiche Temperatur und Dichtheit der Atmoſphäre..

Aus dieſer Bedingung geht die Nothwendigkeit hervor, daß die Pulverlieferungen in derſelben Jahrszeit unterſucht werden müſſen, wo die Beſtimmungen dazu mit dem Normalpulver ermittelt wurden.

Wenn nun die Lieferungen nach ihrer Eigenſchwere dem Normalpulver gleich kommen, und bei der Unterſuchung auf mechaniſche Wirkung bei quantitativ gleichen Ladungen und gleichem Zuſtande der Atmosphäre das Ventil gleich hebt, und dabei denſelben Hitzgrad wie das Normalpulver entwickelt, ſo entſpricht ſolches auch in allen Beziehungen gleich gut wie das Normalpulver.

§. 20.

Aufbewahrung des Pulvers.

Aus Gründen, die in §. 9 entwickelt habe, läßt man das Pulver in den dazu beſtehenden Magazinen in denjenigen Kiſten aufbewahren, in welchen es verſendet wurde. Eine gründliche Abhandlung über die Pulvermagazine, ihrer Bauart und inneren Einrichtung, hält man ihres großen Umfangs wegen als nicht hieher gehörig, weil die beſtehenden Vorſchriften darüber eben ſo verſchieden ſind, als die örtlichen Verhältniße, welche ſolche bedingen.

§. 21.

Uebernahme und Aufbewahrung der Pulverladungen.

Die Pulverladungen in Säckchen von Wollenzeug werden bei drr Uebernahme hinſichtlich ihres Durchmeſſers entweder in einen Cylinder von gleichem Durchmeſſer der Kanonenbohrung, oder in die Kanone ſelbſt eingeführt, während welchem Verfahren man auch ihre Feſtigkeit und ob ſie durch Nath und Bund gut geſchloſſen iſt, prüft.

Ihre Aufbewahrung während dem Transport er-

giebt ſich aus der Packordnung S. 171 1ſten Theils. In den Magazinen werden ſolche entweder in Kiſten verpackt oder in Ständer, welche mit Etagen verſehen ſind, gelegt.

§. 22.

Uebernahme und Aufbewahrung der Feuerwerkskörper.

Dieſe beſchränken ſich nach den §en 12. 13. 30. 31 u. 32. auf das 7pfündige und 30pfündige Hohlgeſchoß, für die 24pfündige Kanone, für den 7pfündigen und 30pfündigen Mörſer und auf die Congreveſche Rakete, mit welcher außer den maſſiven Kugeln noch die Brand- und Leuchtkugeln, entweder auf freiem Felde oder in Feſtungen geworfen werden.

Die maſſive und Hohlgeſchoße von Eiſen, ſind nach §. 30. übernommen, das Laboriren kann nach der §. 12. gegebenen Methode von Außen nicht beurtheilt werden, weshalb man ſich bei Uebernahme derſelben ſo wie der Raketen und der mit ihnen verbundenen Geſchoßen, auf die beſtehende Vorſchriften und auf die Offiziere verlaſſen muß, welche mit der Ausführung und Ueberwachung der dießfallſigen Vorſchriften beauftragt ſind.

Ende.

Inhalt.

Seite

I. Capitel. Verfertigung des Schieſspulvers . . 113

§. 1. Verhältniſs der Beſtandtheile des Schieſspulvers zur Maſſe 113

§. 2. Größe und Geſtalt der Körner 116

§. 3. Beſchaffenheit der Beſtandtheile des Schieſspulvers 117

§. 4. Zubereitung der Pulvermaſſe 128

§. 5. Manipulation bei Bildung der Pulvermaſſe oder bei der Verfertigung des Schieſspulvers . 181

§. 5. (ſollte 6 heißen.) Körnen der Pulvermaſſe . . 140

§. 6. Glätten oder Abrunden der nach obigen ſen erzeugten Pulverkörner 143

§. 7. Ausſtäuben des getrockneten Pulvers . . . 143

§. 8. Vergleichung der beſchriebenen Pulverfabriken . 144

§. 9. Verſendung des Schieſspulvers 144

II. Capitel. Von den Pulverladungen und ſonſtigen Feuerwerkskörper für den Kriegsgebrauch . 146

§. 10. Pulverladungen 146

§. 11. Quantitatives Verhältniſs der Geſchützladungen . 146

§. 12. (ſollte 10. heißen.) Umhüllung der Ladung . . 147

§. 13. Sprengladung 148

§. 14. Feuerwerkskörper für den Kriegsgebrauch . . 158

§. 15. Brandgranaten und Bomben 158

§. 16. Brandkugeln 160

§. 17. Leuchtkugeln 162

§. 18. Raketen 164

III. Capitel. Übernahme und Aufbewahrung des Schieſspulvers der Pulverladungen und ſonſtigen Feuerwerkskörper 164

§. 19. Uebernahme des Schieſspulvers 164

§. 20. Aufbewahrung des Pulvers 171

§. 21. Uebernahme und Aufbewahrung der Pulverladungen 171

§. 22. Uebernahme und Aufbewahrung der Feuerwerkskörper 172

[illegible]

[illegible]

II. Capitel. [illegible]

§. [illegible]

§. 11. [illegible]

§. 12. [illegible]

§. 13. [illegible]

§. 14. [illegible]

§. 15. [illegible]

§. 16. [illegible]

§. 17. [illegible]

§. 18. [illegible]

III. Capitel. [illegible]

§. 19. [illegible]

§. 20. [illegible]

§. 21. [illegible]

Druckfehler und Verbeſſerungen.

Am Schluß S. 9 iſt das Zeichen zur Anmerkung, zu ergänzen.

S. 16 iſt zur Bemerkung zuzuſetzen: es ſtand auf natürlichem Boden und wurde bei der Richtung in Hinſicht auf horizontale Lage jedesmal unterſucht.

— 40 Z. 9 v. o. ſtatt Stabeiſen lies: Roheiſen.

— 41 — 7 v. o. ſtatt IV. lies: III.

— 41 Anmerkung Z. 3 v. u. ſtatt der Thoneiſenſtein 35—50 Eiſenoxyd lies: der Thoneiſenſtein enthält 35—50 Eiſenoxyd

— 49 Z. 7 v. o. ſtatt während des Gußes ſich bildenden Dünſte, lies: während des Gußes aus der Form ſich bildenden Dünſte

— 54 Z. 9 v. o. ſtatt Spindel lies: Achſe

— 65 Z. 1 v. u. und Z. 1 v. o. S. 66 iſt zu leſen: Man erweitert die Bohrung bis auf einige Punkte des normalmäßigen Durchmeſſers, damit der Caliberbohrer unmittelbar folgen kann; der auch auf die erforderliche Tiefe eingedrungen, den Stoß der Bohrung berichtigt.

— 66 Z 6 v. o. iſt zu ſtreichen: und den Stoß der Kanonen-Bohrung berichtigt

— 68 Z. 1 u. 7 v. o. ſtatt Herſchel lies: Henſchel

— 91 Z. 11 v. o. ſtatt dieſe Kohle muß aber von mittlerem Schlag erzeugt werden, lies: dieſe Kohle muß aber aus Stämmen von mittlerem Schlag erzeugt werden.

— 94 die Zeile 5 v. o. zu ſtreichen.

Zuſammenſtellung

der, in meinen früher herausgegebenen Schriften vereinzelt enthaltenen Angaben über die Verſuche 3-pfündige Kanonenröhren aus dem Hochofen zu gießen.

Verſuch Nro.	Verhalten des flüßigen Eiſens beim Guß.	Gewicht des Rohrs.	Phyſiſche Eigenſchaften des Eiſens. Eigenſchwere.	Gewicht eines Kubikfußes.	Cohäſion zerriß mit Centner.	Härte der Meiſel iſt eingedrungen.	Textur und Farbe.	Das Eiſen enth. Procent. Eiſen.	Erden.	Beſchaffenheit der Bohrung der Proberöhren.
		Pf.		Pf.		Punkte				
1	Sehr flüßig von lange anhaltendem Fluße.	458	6,95	437,85	24	10	Dunkelgrau, grobkörnig.	4,00	4,00	Durchmeſſer 2,64 Zoll. Glatt, ohne Gußgruben, an der Mündung 12 Punkte und am Stoß 26 Punkte excentriſch.
2	Etwas weniger flüßig, hatte aber einen höheren Hitzgrad.	457	7,07	445,41	23	9	Dunkelgrau, grob und feinkörnig.	3,30	3,30	Durchmeſſer 2,67 Zoll, ziemlich glatt, ohne Gußgruben, concentriſch.
3	Nicht ſehr dünnflüßig, aber ſehr hitzig von lange anhaltendem Fluße.	461	7,15	450,45	26½	9	Sehr dunkelgrau, grobkörnig.	3,30	3,30	Durchmeſſer 2,64 Zoll, ziemlich glatt, ohne Gußgruben, an der Mündung um 10 und am Stoß um 20 Punkte excentriſch.
4	Strengflüßig, hatte aber einen ſehr hohen Hitzgrad.	459	7,06	445,78	26	11	Dunkelgrau, grobkörnig.	2,50	2,50	Durchmeſſer 2,70 Zoll, alles andere ganz wie Nro. 3.
5	Sehr flüßig und ſehr hitzig.	458	7,05	444,15	31½	11	Sehr dunkelgrau, grobkörnig.	3,50	3,50	Durchmeſſer 2,71 Zoll, glatt, ohne Gußgruben, am Stoß um 8 Punkte excentriſch.
6	Nicht ſehr flüßig, aber von lange anhaltendem Fluße.	457	7,00	441,00	22½	11	Lichtgrau, mit ungleichem grobem Korne.	2,75	2,75	Durchmeſſer 2,70 Zoll, glatt, ohne Gußgruben, am Stoß 7 Punkte excentriſch.
7	Sehr flüßig und ſehr hitzig.	455	6,94	437,00	22	11	ditto.	3,00	3,00	Durchmeſſer 2,67 Zoll, glatt, ohne Gußgruben, am Stoß 9 Punkte excentriſch.

Beſchießung obiger Proberöhren.

Die 1te.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
1	1	1	1
1	1½	1	1
1	2	1	1
1	3	1	1
1	2	1	1

Die 2te.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	1	1	1
2	1½	1	1
2	2	1	1
1	3	1	1
2	2	2	2
2	1½	2	2
1	1	1	Cylinder
1	1½	1	ditto

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr Nro. 1. oder des 1ten Verſuchs.

Die 1te.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	1	1	1
2	1½	1	1
2	2	1	1
1	3	1	1
2	2	2	2
2	1½	2	2
1	1	1	Cylinder
1	1[illegible]	1	ditto

Die 2te.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
1	1	1	1
1	1	1	Cylinder

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr des 3ten Verſuchs.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	1	1	1
2	1½	1	1
2	2	1	1
1	3	1	1
2	2	2	2
2	1½	2	2
1	1	1	Cylinder

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr des 3ten Verſuchs.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	1	1	1
2	1½	1	1
2	2	1	1
1	3	1	1
2	2	2	2
1	1½	2	2

mit dieſem Schuß ſprang das Rohr des 4ten Verſuchs.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
1	1	1	1
1	1½	1	1
2	2	1	1
1	3	1	1
1	2	2	2
1	2	2	2

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr des 5ten Verſuchs.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag
1	1	1	1
1	1½	1	1
1	2	1	1
1	3	1	1
1	1	1	Cylinder

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr des 6ten Verſuchs.

Schuß.	Pf. Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
1	1	1	1
1	1½	1	1
1	2	1	1
1	3	1	1
1	1	1	Cylinder

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr des 7ten Verſuchs.

Bemerkungen. Bei der Beſtimmung des Gewichts eines Kubikfußes Eiſens wurde der Kubikfuß Regenwaßer nach Hundeshagen = 63 Pf. angenommen. Die Cylinder waren von Eiſen gegoßen 4 Kaliber lang, 18—19 Pf. ſchwer, und an beiden Enden rechtwinklicht abgeſchnitten. Die Vorſchläge waren von Stroh geflochten und leiſteten keinen beſonderen Widerſtand, da ſolche, ohne Spannung zu verurſachen, aufgeſetzt werden konnten. Die Kugeln waren ſehr alt, hatten eine rauhe Oberfläche und einen theilweiſe etwas verſchiedenen Durchmeſſer, auch hatten ſolche keine vollkommene Kugelgeſtalt. Die Proberöhren wurden, um Zeit und Koſtenaufwand zu erſparen, auf einer mangelhaften Maſchine vertikal gebohrt. Bei dem Sprengſchuß der Röhre des 5ten Verſuchs ſah man keine Kugel fliegen, wohl aber fand man einige Kugel-Stücke auf dem Platze, wo das Rohr zerſprang. Bei dem Sprengſchuß der Röhre des 7ten Verſuchs wurde nach demſelben ein Stück des Cylinders mit Stücken des Rohrs in dem Boden unter dem Geſchützlager gefunden. Sehr wahrſcheinlich verurſachten die unrunden Kugeln, ſo wie die Cylinder eine Spannung in der Bohrung. Es wurden zu dieſen Verſuchen dem Hochofen ziemlich reichhaltiger Thoneiſenſtein, etwas Bohnerz und Kohlen von Buchen- und Tannenholz aufgegeben.

Zuſammenſtellung

der, in meinen früher herausgegebenen Schriften vereinzelt enthaltenen Angaben über die Verſuche 3=pfündige Kanonenröhren aus dem Flammofen zu gießen.

Nro. des Verſuchs.	Gewicht und Gattung des eingeſetzten Roheiſens.	Dauer der Schmelzung.	Holzverbrauch	Erzeugniß. Gußeiſen.	Erzeugniß. Schaaleneiſen.	Abgang.	Verhalten des Eiſens im Fluße beim Auslaßen.	Gewicht des Rohrs.	Phyſiſche Eigenſchaften des Eiſens. Eigenſchwere.	Gewicht eines Kubikfußes.	Cohäſion zerriß mit Centner.	Härte der Meiſel iſt eingedrungen.	Textur und Farbe.	In 100 Theile enthält das Eiſen. Kohle.	Erde.	Bohrung. Durchmeſſer	Concentricität und Reinheit.
		Stunden.	Klafter.	Pf.	Pf.	Pf.		Pf.		Pf.		Punkte.				Zoll.	
1	aus Thoneiſenſtein mit Zuſatz von Bohnerz und Holzkohlen erzeugt. graues 1100 Pf.	6	2	700	400	—	ſehr hitzig und dünnflüßig.	487	7,49	471,87	24	9	lichte grau feines Korn.	1,75	0,50	2,63	Concentriſch ohne Gußgruben.
2	weißes 1693 Pf.	6½	3½	950	697	46	hitzig aber etwas weniger dünnflüßig als obiges.	492	7,56	476,28	32	12	lichte grau mit einzelnen dunkelgrauen Stellen, feines Korn.	2,70	0,70	2,63	am Stoß um 4 Punkte excentriſch ohne Gußgruben.
3	lichte graues 2336 Pf.	5¾	2½	1416	728	192	nicht beſonders hitzig auch nicht ſehr dünnflüßig.	477	7,34	462,42	19	8	ditto.	1,75	0,75	2,64	ditto.
4	graues 2105 Pf.	6	2¼	1293	491	333	wie Nro. 1.	479	7,30	459,90	25	9	lichte grau, etwas grobkörnig, mit einzelnen ſtrahlförmig aus einander laufenden Stellen.	2,00	1,00	2,63	Wie Nro. 1.
5	zur Hälfte weißes und graues 2194 Pf.	6	2¼	1264	832	98	ditto.	484	7,44	468,72	der Härte des Eiſens wegen konnte kein Probeſtück genommen werden.		ſehr lichte grau, theils feinkörnig, theils großſpieglich, dem Bruch eines ſchlechten Schmiedeeiſens ſich nähernd.	2,20	0,75	2,65	ditto.
6	zur Hälfte lichte graues und graues 2001 Pf.	5¾	2¼	1325	532	144	ditto und von lange anhaltendem Fluße.	482	7,41	466,83	18	8	ditto.	1,63	0,80	2,60	am Stoß um 3 Punkte excentriſch ohne Gußgruben.
7	von einmal im Flammofen umgeſchmolzenen Roheiſen 1770 Pfund.	4	2¼	800	832	138	hitzig und dünnflüßig.	478	7,48	—	konnte aus Mangel an Ueberguß nicht unterſucht werden.		ſehr lichte grau feines Korn.	2,20	0,75	2,65	wie Nro. 1.
8	von braunem Glaskopf mit Zuſatz von Bohnerz und Holzkohlen erzeugt. 1000 Pf. graues 600 Pf. weißes	6½	3	1198	300	109	wie Nro. 6.	Der Verfaßer war bei dem Guß und der Bearbeitung dieſer Röhren nicht zugegen, m. ſ. §. 23.					wie Verſuch Nro. 5.	aus hierüben angegebenen Gründen fehlen die Notizen.		2,67	ditto.
9	750 Pf. graues 350 Pf. weißes	5	2¼	815	206	99	ditto.	ditto.					ditto.	ditto.		2,67	ditto.

Beſchießung obiger Proberöhren.

Rohr Nro. 1.

1te Beſchießung.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1

2te Beſchießung.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
1	1	1	1
1	1	1	Cylinder
1	1½	1 K.	1 V.

3te Beſchießung nachdem das Rohr 2 Tage und 3 Nächte im Freien einer Temperatur von — 3° bis 11° R. ausgeſetzt war.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
4	1	2	2

Dieſes Rohr wurde bei dem Sprengen einer Röhre beſchädigt und deshalb nicht bis zum Sprengen beſchoßen.

Rohr Nro. 2.

1te Beſchießung.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
10	1½	1	1
1	1	1	1
1	1	1	Cylinder
1	2	2 K.	2 V.

2te Beſchießung.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
2	2	2	2
2	1	1	1
1	1	1	Cylinder

3te Beſchießung nachdem das Rohr einige Tage und einige Nächte im Freien einer Temperatur von — 4° R. ausgeſetzt war.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	1½	1	Cylinder

Mit dieſem Schuß ſprang das Rohr.

Rohr Nro. 3.

Beſchießung bei einer Temperatur von — 5¼° R.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	2½	2	2
2	1	1	1
1	1	1	Cylinder
1	1½	1	ditto

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr.

Rohr Nro. 4.

1te Beſchießung.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
10	1½	1	1

2te Beſchießung bei einer Temperatur von — 9° R.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1

Beim Laden des letzteren Schußes, mit welchem das Rohr ſprang, ſpannte ſich die Kugel, ihrer unrunden Geſtalt wegen ſo feſt in der Bohrung, daß ſolche nicht wieder heraus gebracht werden konnte, und deßhalb mit möglichſter Kraft auf die Pulver=Ladung aufgeſetzt werden mußte, wodurch der Ladung ein unbeſtimmbarer Widerſtand entgegengeſetzt wurde.

Rohr Nro. 5.

1te Beſchießung.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
1	1	1	Cylinder

2te Beſchießung bei einer Temperatur von — 4° R.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	1½	1	Cylinder
1	2	1	ditto.
1	3	1	ditto.

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr.

Rohr Nro. 6.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
1	1	1	Cylinder
1	1½	1	ditto
1	2	1	ditto

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr.

Rohr Nro. 7.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr.

Der bei dem letzten Schuß gebrauchte 2te Vorſchlag verurſachte eine ſolche Spannung, daß ſolcher nur mit beſonderer Kraft=Anſtrengung aufgeſetzt werden konnte

Es wurde alſo hier wie bei Nro. 4. der Pulverkraft ein unbeſtimmbarer Widerſtand entgegengeſetzt.

Rohr Nro. 8.

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
1	6	6	6
2	1½	1	1
1	1½	1	Cylinder
2	1½	1	Kug. 1 V.
1	2	1	Cylinder
2	1½	1	Kug. 1 V.
1	2½	1	Cylinder
2	1½	1	Kug. 1 V.
1	3	1	Cylinder
2	1½	1	Kug. V.
1	3	1	Cylinder
2	1½	1	Kug. 1 V.
1	3	9	9
2	1½	1	1
1	3	9	9

die lezte Kugel wurde mit 3 Batterie=Nägel verkeilt

Schuß.	Pf. Pulv.	Kug.	Vorſchl
2	1½	1	1
1	3	1	Cylinder

mit 3 Batterie=Nägel verkeilt

Schuß.	Pf Pulv.	Kug.	Vorſchl.
1	1½	1	1
1	3	1	Cylinder
1	4	1	ditto.
1	1½	1	Kug. 1 V.
1	5	1	Cylinder
1	6	5	Vorſchl.

je auf einen Vorſchlag eine Lage Erde feſt geſtampft und dann die Mündung mit einem 3 Zoll langen hölzernen Pfropf feſt verſchloſſen.

Mit dieſem Schuß ſprang das Rohr.

Rohr. Nro. 9.

Schuß.	Pf Pulv.	Kug.	Vorſchl.
2	1	1	1
2	1½	1	1
1	2	2	2
1	1½	2	2
2	1	2	2
2	1	1	1
1	1	6	6
2	1½	1	1
1	1½	1	Cylinder
2	1½	1 K.	1 V.
1	2	1	Cylinder
2	1½	1 K.	1 V.
1	2½	1	Cylinder
2	1½	1 K.	1 V.
1	3	1	Cylinder

mit letzterem Schuß ſprang das Rohr.

Bemerkungen. Die 18 Pfund ſchwere eiſernen Cylinder waren aus Gründen der Bemerkungen der Tabelle I. an beiden Enden kugelförmig abgerundet. Da das bronzene 3pfünd. Rohr §. 1. mit dem 26ten Schuß oder 2ten Schuß mit 3 Pfund Ladung 1 Cylinder ſprang, ſo zeigt bei dieſen vergleichenden Verſuchen das Bronze nicht nur keine ſehr bemerkbar größere Cohäſionskraft, als die obige 3=pfünd. Röhren Nro. 5. und 9., ſondern eine viel geringere Cohäſion als das Rohr Nro. 8. Das Reſultat dieſes Verſuchs beſtätigt alſo auch die Erfahrung, daß die Metalle in dem Verhältniß eine höhern Grad Cohäſion beſitzen, als ſie härter und ſchwerer ſchmelzbar ſind.

Zuſammenſtellung

der, in meinen früher herausgegebenen Schriften vereinzelt enthaltenen Angaben über die Verſuche 6=pfündige Kanonenröhren aus dem Flammofen zu gießen.

Nro. des Verſuchs.	Gewicht und Gattung des eingeſetzten Roheiſens.		Dauer der Schmelzung.	Holz=verbrauch.	Erzeugniß. Gußeiſen.	Erzeugniß. Schaalen=eiſen.	Abgang.	Verhalten des Eiſens im flüßigen Zuſtande.	Phyſiſche Eigenſchaften des Eiſens. Eigen=ſchwere.	Gewicht der Röhre.	Textur und Farbe.	Cohäſion.	Härte.	Chemiſche Beſtandtheile. Kohlen=Gehalt.	Erden=Gehalt.	Beſchaffenheit der Bohrung.
				Klafter.	Pf.	Pf.	Pf.			Pf.						
1	wie bei dem Verſuch Nro. 5. Tabelle II.		wie bei Verſuch Nro. 5. Tabelle II.					hitzig und dünnflüßig.	7,44	927	lichte grau, feinkörnig, gleichförmig dem halbirten annähernd.	konnten aus Mangel an hinreichenden Uebergüßen nicht unterſucht werden.		wurde nicht unterſucht.		Durchmeſſer 3,34 Zoll, einige Bohrreifen ohne Gußgruben, krumm, die Biegung beträgt in der Mitte 5 Punkte.
2								hitzig, nicht ſehr dünnflüßig.	ditto	928	grau, dem halbirten annähernd, nicht ſehr feinkörnig.			ditto.		ohne Gußgruben, ſtarke Bohrreifen, Durchmeſſer 3,34 Zoll.
3	von braunem Glaskopf mit Zuſatz von Bohnerz und Holzkohlen erzeugt.	lichte graues 246 Pf. halbirtes 1829 Pf.	$6^1/_4$	2	1580	290	205	hitzig aber nicht ſehr dünnflüßig.	7,41	858	grau, dem halbirten annähernd, feines Korn.			0,83	1,25	glatt, ohne Guß gruben, concentriſch.
4		weißes 850 Pf. lichte graues 1339 Pf.	$6^1/_4$	$2^1/_4$	1768	330	91	ſehr hitzig und ſehr dünnflüßig.	7,40	856	lichte grau, feinkörnig und ſpiegellicht, dem Bruch eines ſchlechten Schmiedeeiſens annähernd.			2,50	1,50	glatt, ohne Gußgruben, concentriſch, Durchmeſſer 3,30 Zoll.
5		weißes 312 Pf. halbirtes 500 Pf. lichte graues 200 Pf. graues 1100 Pf.	6	$2^1/_2$	1790	250	127	hitzig aber nicht ſehr dünnflüßig.	7,37	852	ditto.			2,50	2,12	glatt, ohne Gußgruben, krumm, $2^1/_2$ Punkte excentriſch, die Biegung beträgt 14 Punkte. Durchm. 3,33 Zoll.
6		weißes 1185 Pf. halbirtes 545 Pf. graues 270 Pf.	6	$2^1/_2$	1580	290	105	ſehr hitzig und ziemlich dünnflüßig.	7,45	854	ditto.			2,76	1,62	glatt ohne Gußgruben, krumm, die Biegung beträgt 10 Punkte, Durchmeſſer 3,28 Zoll.

Beſchießung obiger Proberöhren.

Nro. 1.

Schuß.	Pfund Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	2	1	1
2	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
2	2	2	2
2	2	1	1
1	5	4	4
2	3	1	1
1	3	6	6
2	3	1	1
1	4	6	6
2	3	1	1
1	5	6	6
2	3	1	1
1	6	6	6
2	3	1	1
1	6	9	9
2	3	1	1
1	6	11	11

die letzte Kugel wurde mit 3 Batterie=Nägel verkeilt. Mit dieſem Schuß ſprang die Röhre.

Nro. 2.

Schuß.	Pfund Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	2	1	1
2	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
2	2	2	2
2	2	1	1
1	3	4	4
2	3	1	1
1	4	6	6
2	3	1	1
1	4	6	6

mit dieſem Schuß ſprang die Röhre.

Nro. 3.

Schuß.	Pfund Pulver	Kugel.	Vorſchlag.
2	2	1	1
2	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
2	2	2	2
2	2	1	1
1	3	4	4
2	2	1	1
1	3	6	6
2	2	1	1
1	4	6	6
2	2	1	1
1	5	6	6
2	2	1	1
1	6	6	6
2	2	1	1
1	6	9	9

mit dieſem Schuß ſprang die Röhre.

Nro. 4.

Schuß.	Pfund Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	2	1	1
2	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
2	2	2	2
2	2	1	1
1	3	4	4
2	2	1	1
1	3	6	6
2	2	1	1
1	4	6	6
2	2	1	1
1	5	6	6
2	2	1	1
1	6	6	6
2	2	1	1
1	6	9	9
2	2	1	1
1	6	11	11

die letzte Kugel wurde mit 3 Batterie=Nägel verkeilt.

1	3	1	1

wurde dem Zeughaus übergeben.

Nro. 5.

Schuß.	Pfund Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	2	1	1
1	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
1	2	2	2
1	2	1	1
1	3	4	4
2	2	1	1
1	3	6	6

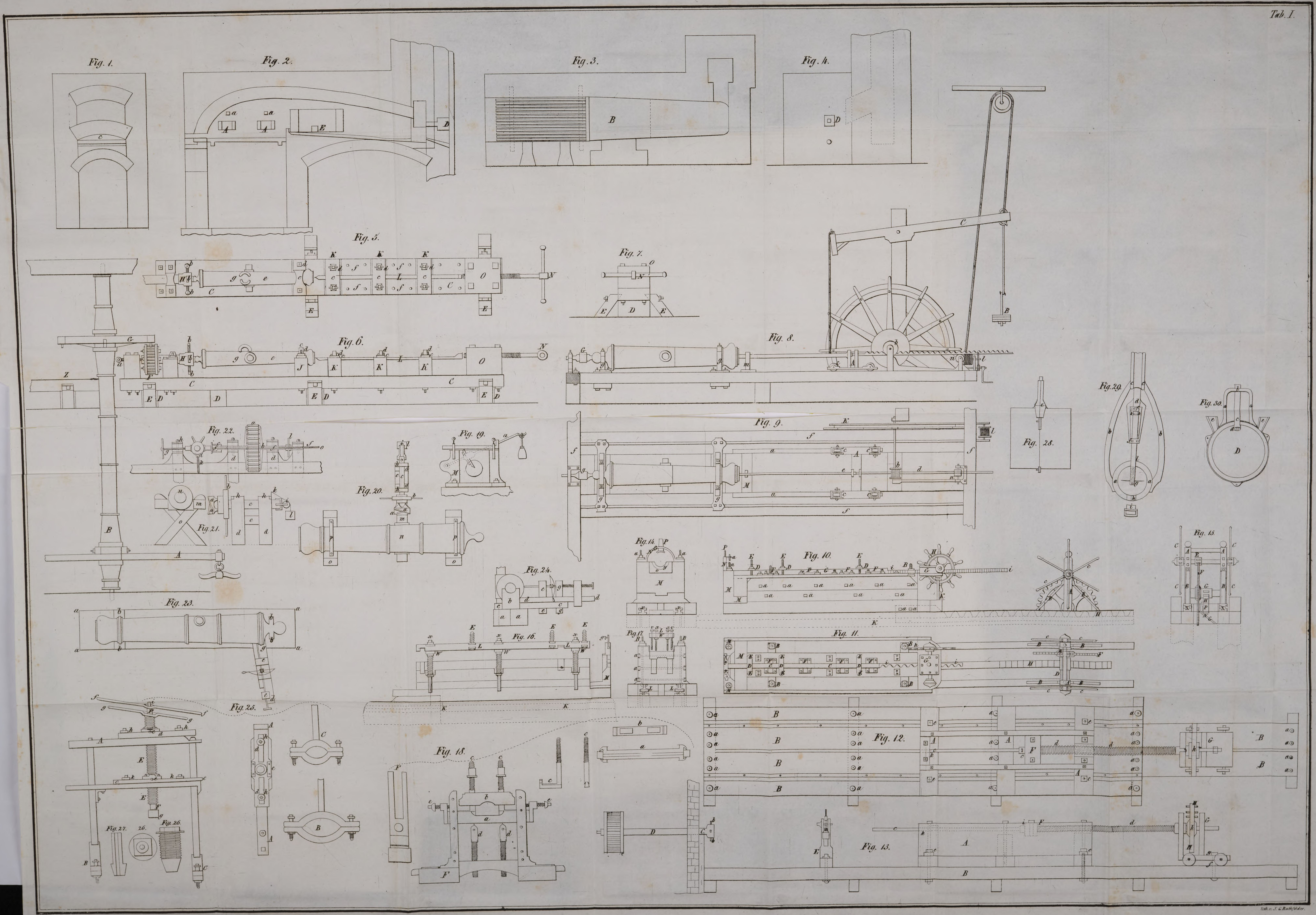
Mit dieſem Schuß ſprang das Rohr.

Nro. 6.

Schuß.	Pfund Pulver.	Kugel.	Vorſchlag.
2	2	2	2
1	3	1	1
1	4	2	2
1	3	2	2
1	2	2	2
1	2	1	1
1	5	6	4
2	2	1	1
1	3	6	6
2	2	1	2
1	4	6	6
1	2	1	1
1	5	6	6

Mit dieſem Schuß ſprang das Rohr.

Bemerkung. Die Röhren wurden vertikal gebohrt, die Härte des Eiſens mochte wohl ein Biegen der Bohrſtange beim Bohren herbeigeführt haben, daher die Krümmung der Bohrung des Rohrs Nro. 1. Die Kugeln waren kalibermäßig, rund und hatten eine glatte Oberfläche. Die Vorſchläge von Stroh leiſteten keinen Widerſtand. Das bronzene 6=pfünd. Rohr hielt zwar den Schuß mit 6 Pf. Pulver, 12 Kugeln, wo die letzte mit 6 Batterie=Nägel verkeilt wurde, aus, ſprang aber nachher mit dem darauf folgenden Schuß 6 Pf. Pulver und einen Cylinder 36 Pf. ſchwer (m. ſ. §. 1.). Das Bronze zeigte alſo keine weſentlich größere Cohäſion als das Eiſen der 6=pfünd. Röhre Nro. 4. Sonach iſt mit Rückſicht auf die Bemerkung Tab. II. unwiderlegbar dargethan, daß dem Gußeiſen die Cohäſion, die das Bronze beſitzt, gegeben werden kann.



lith. v. J. G. Rathfelder.

Tab. II.

Fig. 1.

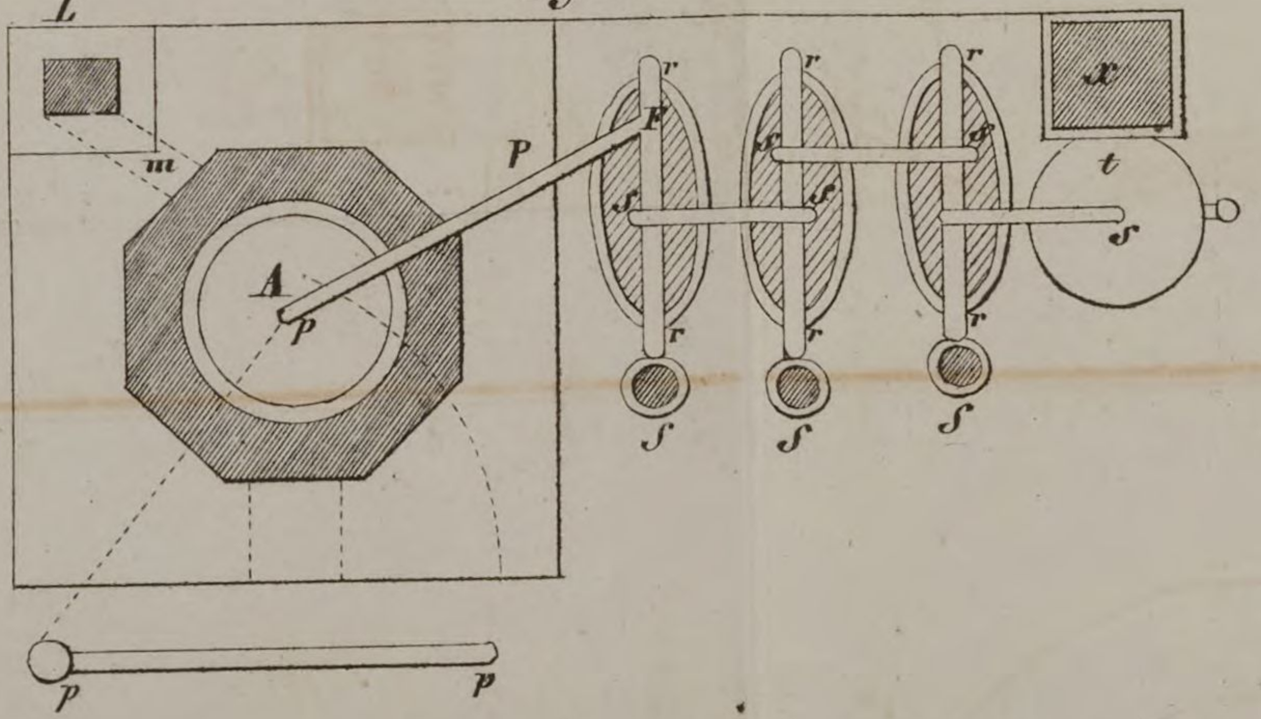


Fig. 2.

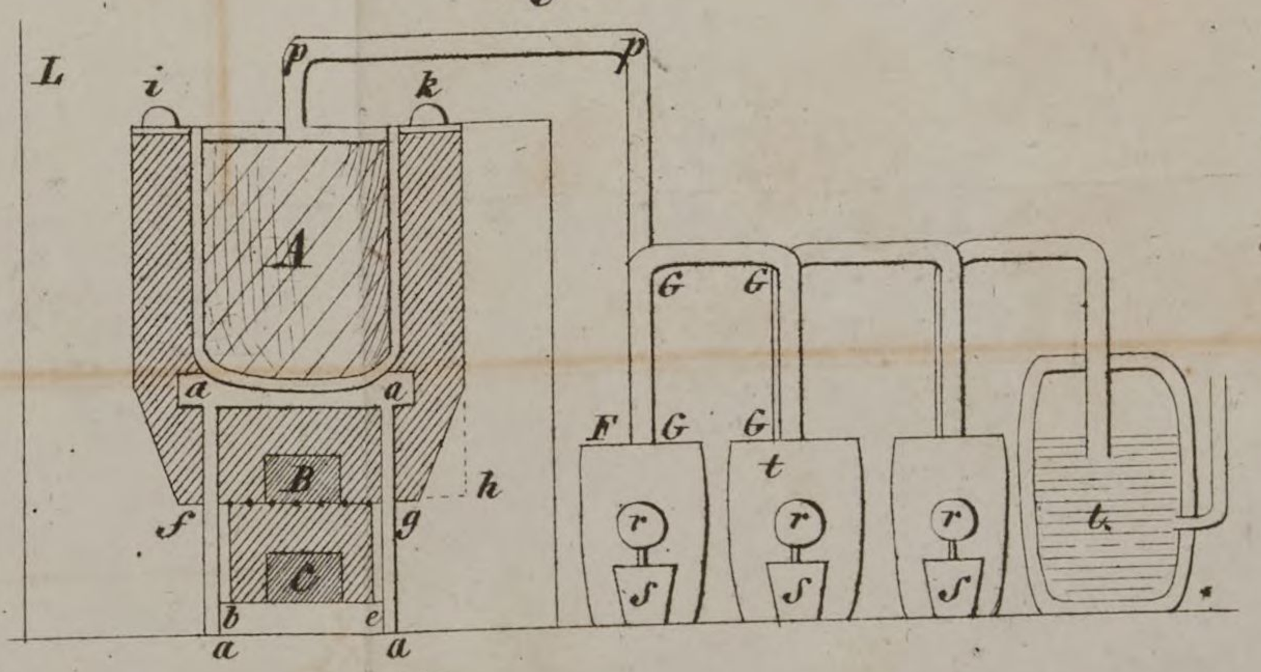


Fig. 6.

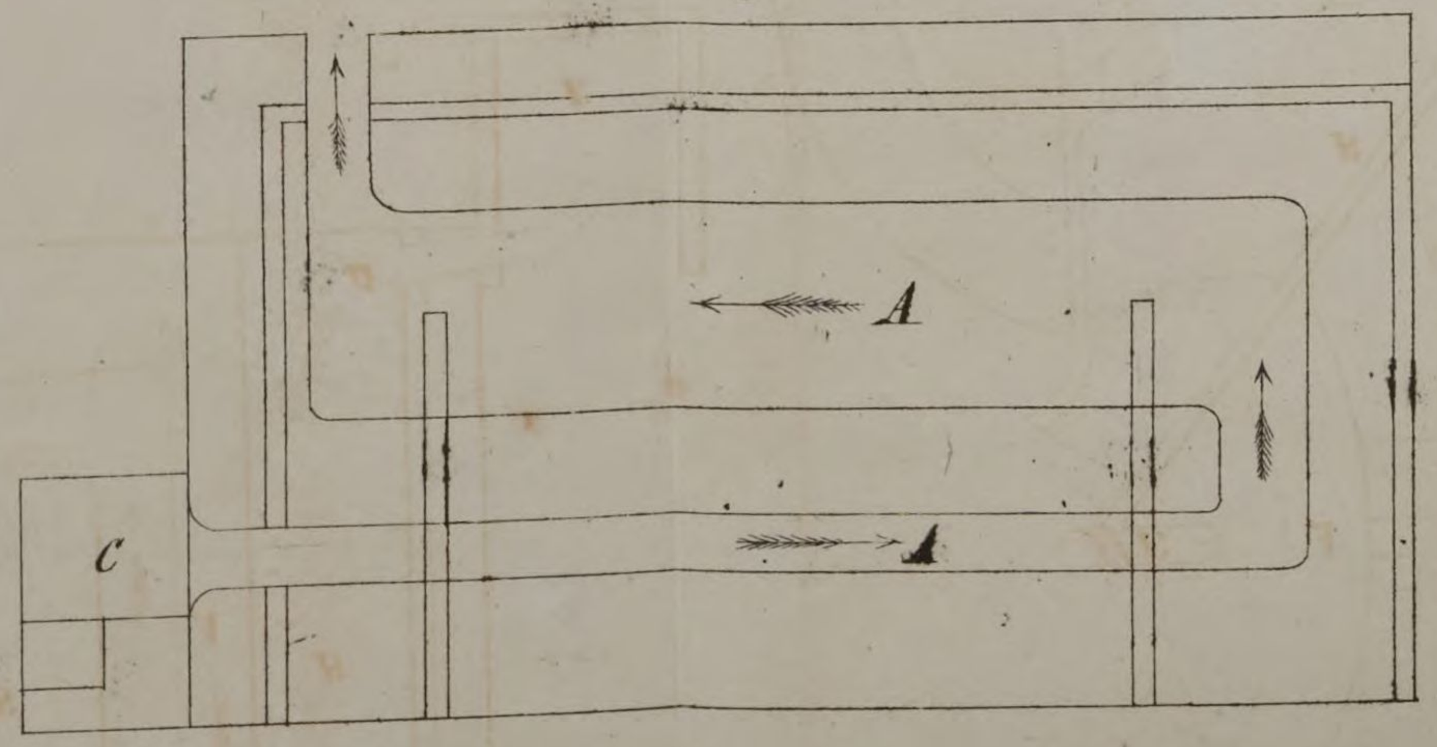


Fig. 5.

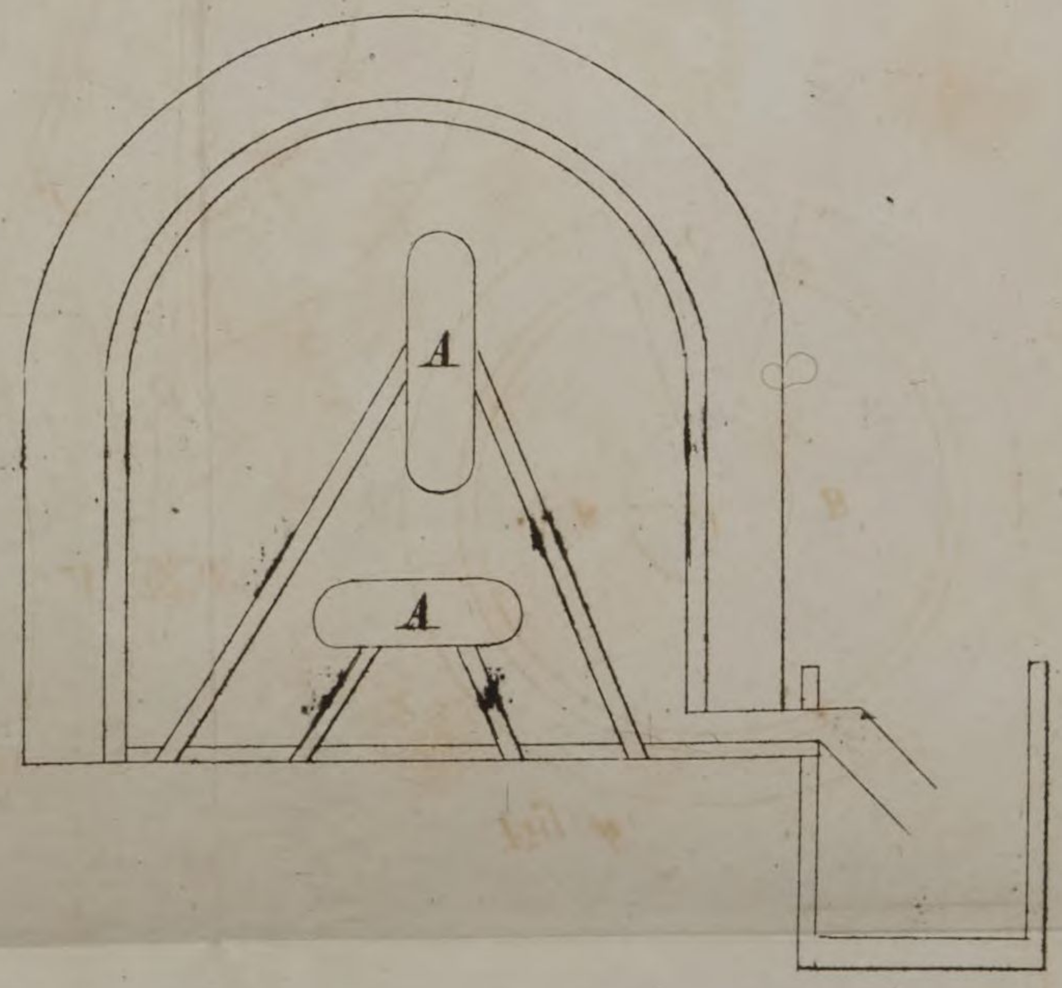


Fig. 3.

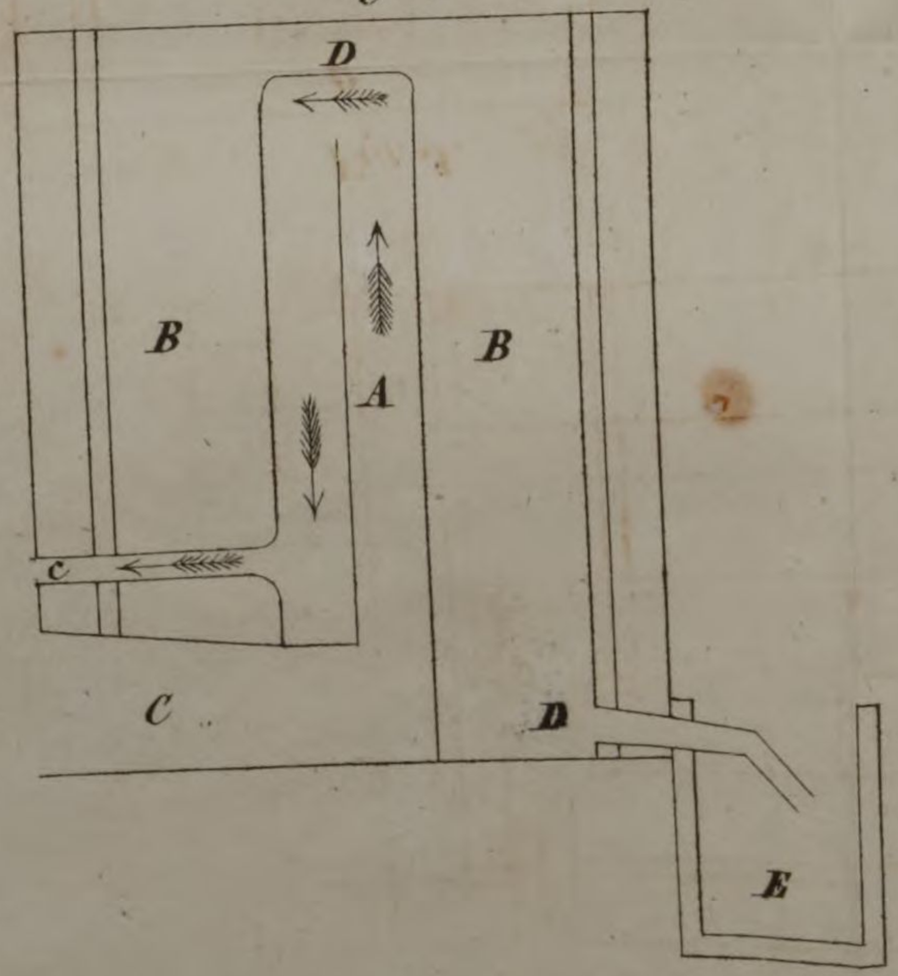


Fig. 7.

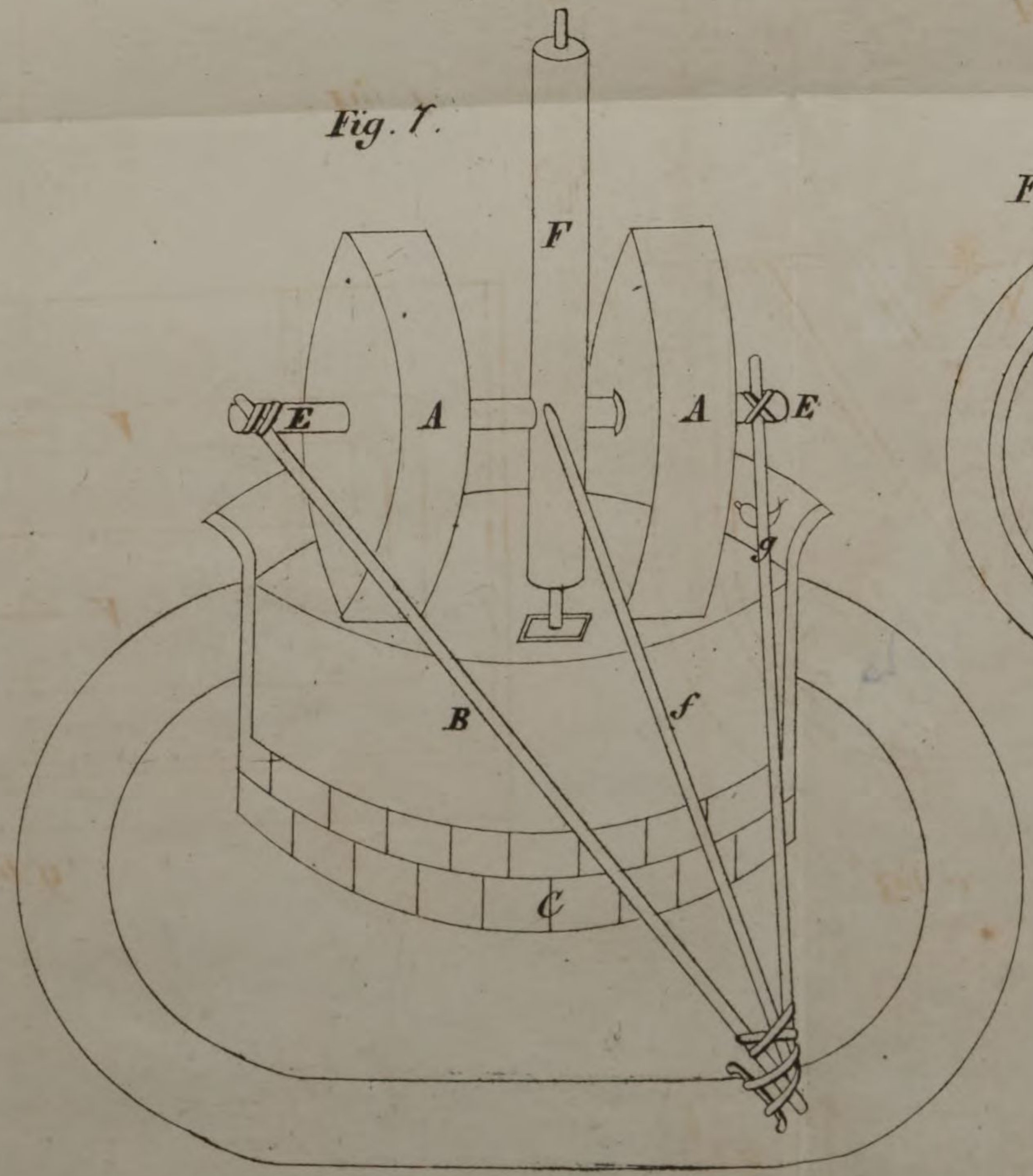
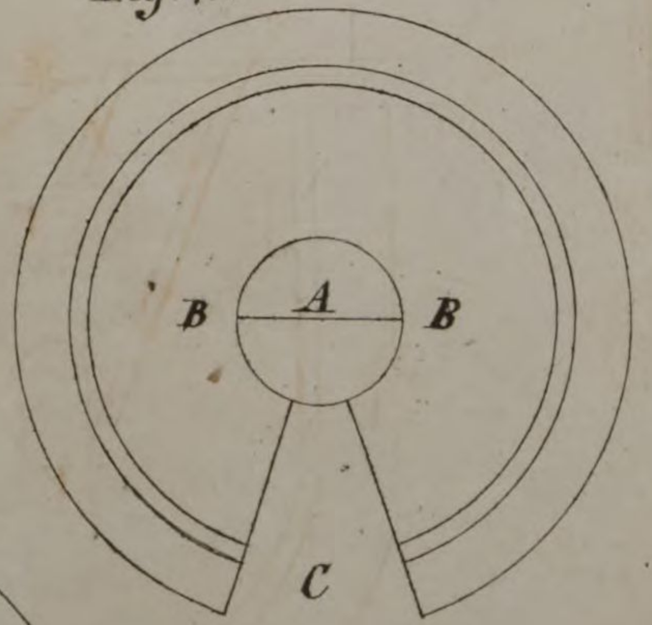


Fig. 4.



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Breithaupt, Louis <<von>>,

Die Artillerie für Offiziere aller Waffen, in systematischer, taktischer und technischer Beziehung

Bd.: 3,2

[1834]

Bamberg, Staatsbibliothek -- R.mil.o.50(3#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11765862-5